Wochenschrift für Brauerei

Berlin, P. Parey.

Find this Book Online: https://hdl.handle.net/2027/ucbk.ark:/28722/h28912f8m

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

We have determined this work to be in the public domain in the United States of America. It may not be in the public domain in other countries. Copies are provided as a preservation service. Particularly outside of the United States, persons receiving copies should make appropriate efforts to determine the copyright status of the work in their country and use the work accordingly. It is possible that current copyright holders, heirs or the estate of the authors of individual portions of the work, such as illustrations or photographs, assert copyrights over these portions. Depending on the nature of subsequent use that is made, additional rights may need to be obtained independently of anything we can address.

Generated through HathiTrust on 2026-08-01 10:15 GMT

Generated through HathiTrust on 2026-08-01 10:15 GMT

UC-NRLF
D 2 562 697

SCIENTIFIC STATION FOR PURE PRODUCTS

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS

SCIENTIFIC STATION FOR PURE PRODUCTS

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins

Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. v. Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner,
O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von
M. Delbrück,

redigiert von
W. Windiſch.

XXVIII. Jahrgang. 1911.

SCIENTIFIC STATION FOR PURE PRODUCTS

◆

Mit einer Tafel und 227 in den Text gedruckten Abbildungen.

Berlin
Verlagsbuchhandlung Paul Parey
Verlag für Landwirtſchaft, Gartenbau und Forſtweſen
SW. 11, Hedemannſtraße 10 u. 11
1911.

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS

Inhalts-Verzeichnis 1911.

I. Sach-Register.

Seite

Vereinsnachrichten.

Brauerei-Ausſtellung, Die — der V. L. B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911. Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet von M. Schirmer (Mit Abb.) 561. 577. 593. 607. 658
Preisausſchreiben betr. Hopfenerſparnis, Stichworte zum —. Von Dr. O. Neumann 513
Prüfungsbericht über das Preisausſchreiben für Hefetrockner. (Mit Abb.) 189. 201
Umfrage betr. Verwendung minderwertiger Brennſtoffe 13

Theoretiſches.

Alkalien, über den Einfluß der — auf die Autolyſe der Hefe. Nach E. Navaſſart 34
Alkaliſcher Löſung, über das Verhalten von Invertzucker in — bei Gegenwart von Waſſerſtoffſuperoxyd. Nach Adolf Jolles 587
Alkohol, Ein neuer von der Hefe erzeugter —. p = Oxyphenyläthylalkohol (Tyroſol). Von Dr. A. Baudrexel 69
Alkoholausſcheidung, über den Einfluß der Muskelarbeit auf die — in Atmung und Harn. Von Dr. Wilhelm Völtz. (Vortrag.) 425. 441
Alkoholdiureſe, über —. (Wirkung des Alkohols auf die Harnabſonderung.) Von Januszkiewicz. Experimentelle Unterſuchungen aus den Laboratorien der Allgemeinen Pathalogie der Kaiſerl. St. Wladimir-Univerſität zu Kiew. Referent Dr. A. Baudrexel 470
Alkoholiſche Gärung, Die — des Eiweißes bzw. der Aminoſäuren. (Zuſammenfaſſender Bericht über die Arbeiten von F. Ehrlich.) Berichterſtatter Dr. L. Zamkow 194
—, Neuere Unterſuchungen über —. Nach Arthur Harden 104
—. Die — des Hefenſaftes VI. Der Einfluß der Arſeniate und Arſenite auf die Gärung des Zuckers durch Hefeſaft. Nach A. Harden und W. Young 432
Alkoholiſchen Gärung, Beitrag zur Kenntnis der —. Nach H. Franzen und O. Steppuhn 600
—, Die Bildung und Vergärung von Ameiſenſäure durch Hefe, ein Beitrag zur Kenntnis der —. Nach Hartwig Franzen 571
—, über den Grad der —. Nach Arthur Slator 141
—, über den Mechanismus der —. (Vortrag auf dem 2. internationalen Brauerkongreß in Chicago von A. Fernbach.) 573
—, über die Bildung von Merkaptan bei der —. Nach L. Matthieu 586
—, über die Nebenprodukte der —. Nach O. E. Aſhdown und J. T. Hewitt 107
—, über die Reduktion des Furfurols durch Hefe bei der —. Nach C. J. Lintner und H. J. von Liebig 408
—, über ein Zwiſchenprodukt der —. Nach H. Euler und A Fodor 587

Seite

Alkoholmengen, über die vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen —. Von Dr. Wilhelm Völtz und Dr. Auguſt Baudrexel. Autoreferat von Dr. A. Baudrexel. (Aus der ernährungs-phyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) (Mit Abb.) 121. 133. 151
Alkrolein, Bildung von — bei der Bitterkrankheit des Weines. Nach E. Voiſenet 107
Aluminiums, über die phyſiologiſche Bedeutung des Mangans und — in der pflanzlichen Zelle. Nach Julius Stoklaſa 285
Ameiſenſäure, Die Bildung und Vergärung von — durch Hefe, ein Beitrag zur Kenntnis der alkoholiſchen Gärung. Nach Hartwig Franzen 571
—, über eine ſehr empfindliche Reaktion der —. Nach G. Denigès 587
Aminoſäuren, Die alkoholiſche Gärung des Eiweißes bzw. der —. (Zuſammenfaſſender Bericht über die Arbeiten von F. Ehrlich.) Berichterſtatter L. Zamkow 194
—, über den Abbau der — bei der Hefegärung. Nach Otto Neubauer und Konrad Fromherz 375
—, über die Umwandlung von — in Oxyſäuren durch Schimmelpilze. Nach Felix Ehrlich und K. A. Jacobſen 347
Ammoniak, Einwirkung von — und Natriumkarbonat auf verſchiedene Zuckerarten in verdünnter wäſſeriger Löſung. Nach Adolf Jolles 445
Amyloſen, Studien über —. III. Verſuche über Herſtellung und Eigenſchaften von Pankreas-Amylaſe. Nach H. C. Sherman und M. D. Schleſinger 432
Antiproteaſe, über die — im Hefenpreßſaft. Nach E. Buchner und H. Hachn 119
Antiſeptika, über den Einfluß der — bei der Hefenautolyſe. Nach E. Navaſſart 445
Arſeniate und Arſenite, die alkoholiſche Gärung des Hefenſaftes VI. Der Einfluß der — auf die Gärung des Zuckers durch Hefenſaft. Nach A. Harden und W. Young 432
Ascobacterium Luteum Babes, Monographiſche Studie über das — und ſeine Schleimgärung. Nach Alph. Cappuyns 34
Askomyzeten, Latentes Leben der Sporen der Mukorineen und —. Nach R. Becquerel 108
Aspergillus niger, über den Einfluß des Mangans auf die Entwicklung des —. Nach Gabriel Bertrand und M. Javillier 95
Atmung, Der Einfluß von Enzymen auf die — von Pflanzen. Nach S. Lwow 616
Autolyſe, über das Verhalten des Hefengummis bei der — und alkoholiſchen Gärung. Nach E. Sulkowski 96
—, über den Einfluß der Alkalien auf die — der Hefe. Nach E. Navaſſart 34
Azidität, Obergärige Hefe und —. Vortrag von P. Petit 395
Bacillus Bulgaricus, über die Wirkung des — auf die von Zuckern abgeleiteten monobaſiſchen Säuren. Nach G. Bertrand und H. Veillon 586

Seite

Biochemiſche Reaktion, über — im Licht. Nach Hans Euler 93
Biologiſche Bedeutung der Inoſitphosphorſäure. Nach Emil Starkenſtein 35
Bitterkrankheit des Weines, Bildung von Akrolein bei der —. Nach E. Voiſinet 107
Bitterſtoffe, über die — des Hopfens. Nach C. Wiegmann 559
—, über —, ſpeziell Hopfenbitterſtoffe, und ihre mediziniſche Verwendung. Von Dr. R. Foerſter 163
Chloride und Phosphate, über den Einfluß der — auf die Verzuckerung entmineraliſierter Stärke durch die Speichel- und Pankreasdiaſtaſe. Nach Marcel Lisbonne 131
Dekoktionsverfahren, über die Bildung des vergärbaren Extraktes bei dem —. Von Dr. Otto Pankrath, Frankfurt a. Main, Brauerei Henninger 601
Dextrinen, Die Vergärbarkeit von Säure-, Bier- und Würze- — durch verſchiedene Hefen und Schimmelpilze. Von Prof. Dr. P. Lindner und Dr. O. Mohr 353
Dextroſe, Die auswählende Kraft der pflanzlichen Zellen gegen — und Lävuloſe. Nach M. Lindet 586
Diaſtaſe, Neue Unterſuchungen über die —. Von Prof. T. Chrzaszcz. (Vorläufige Mitteilung aus dem Laboratorium der Verſuchsſtation für Gärungsgewerbe und der Brennereiſchule in Dublany.) 510
—, über —. Nach A. Wohl und E. Glimm 120
—, über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die —, die Invertaſe und das Gemiſch dieſer beiden Enzyme. Nach A. Chauchard und B. Mazoné 336
Diaſtaſen, über die Mannigfaltigkeit der —. Nach A. Fernbach 130
Diaſtatiſchen Kraft, Enzymſtudien. I. Studium der Methoden zur Beſtimmung der —. Nach A. G. Sherman, E. C. Keudall und E. D. Clark 615
Dioxyazetons, über die Überführung des — in Glukogen. Nach St. Moſtowski 286
—, Zur Frage nach der Bedeutung des — als eines intermediären Produktes der alkoholiſchen Gärung. Nach S. Karauſchanow 376
Eiſens, über den Einfluß des — auf die Sporenbildung beim Aspèrgillus niger. Nach G. Linoſſier 24
Eiweißes, Die alkoholiſche Gärung des — bzw. der Aminoſäuren. (Zuſammenfaſſender Bericht über die Arbeiten von F. Ehrlich.) Berichterſtatter Dr. L. Zamkow 194
Elektriſche Diſſoziation, Enzymwirkung und —. Nach H. Rohonye 446
Elektrolyſe, über die Rolle der — bei der Verzuckerung der Stärke durch Speichel- und Pankreasdiaſtaſe 131
Emulſin, über die Einwirkung der Wärme auf das —. Nach Gabriel Bertrand und Arthur Compton 336

Seite

Enzym des bitteren Weines, über ein das Glyzerin dehydratiſierendes —. Nach E. Voiſinet 479
Enzymatiſche Kondenſation des Zuckers, über die —. Nach E. Pantanelli und G. Faure 128
Enzymatiſche Wirkungen, über Viskoſität und —. Hypotheſe über die Natur der Enzyme. Nach Pierre Achelme 328
Enzymatiſchen Wirkungen, über den Einfluß der Viskoſität der Flüſſigkeit auf die —. Nach P. Achelme und M. Breſſon 287
Enzyme, Eine Methode zur Entſcheidung der Frage, ob in einer Löſung ein oder zwei — enthalten ſind. Nach P. Achelme und Breſſon 129
—, Eine Methode zum Studium proteolytiſcher —. Nach Philip Adolf Kober . . . 587
—, Einige Beobachtungen über den Mechanismus der Wirkung proteolytiſcher —. Nach A. Fernbach und M. Schoen 445
—, über die Bedeutung der — für den Lebenshaushalt. (Mitt. aus der ernährungs-phyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe). Von Dr. A. Baudrexel 506. 518
—, über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die —. Nach H. Agulhon . . 156
—, Unterſuchungen über die chemiſche Zuſammenſetzung und Bildung der —. Nach Hans Euler und Beth af Uglas 128
—, Unterſuchungen über die chemiſche Zuſammenſetzung und Bildung der —. Nach Hans Euler und Sixten Kullberg 165
Enzymen, Der Einfluß von — auf die Atmung von Pflanzen. Nach S. Lwow . . 616
Enzymſtudien. I. Studium der Methoden zur Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft. Nach A. G. Sherman. E. C. Keudall und E. D. Clark 615
Enzymwirkung und elektriſche Diſſoziation. Nach H. Rohonyi 446
Eſſigſäuregärung, Die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die — des Weines. Nach J. Schnitzler und V. Henri 119
Extraktausbeute, Einfluß des Marquier-Maiſchbades auf die —. Von W. Wüll, Betriebschemiker in Kirn a. Nahe 416
Extraktes, über die Bildung des vergärbaren — bei dem Dekoktionsverfahren. Von Dr. Otto Pankrath, Frankfurt a. M., Brauerei Henninger 601
Extraktivſtoffe des Fleiſches, über den Einfluß der — auf die Reſorption der Nährſtoffe. Der phyſiologiſche Nutzwert des Fleiſchextraktes. (Mitt. aus der phyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin.) Von Dr. Wilhelm Völtz und Dr. Auguſt Baudrexel . . 181
Farbenreaktionen, über die — der Stärke und ihre hydrolytiſchen Spaltungsprodukte mit Jod. Nach William Harriſon . . . 414
Furfurols, über die Reduktion des — durch Hefe bei der alkoholiſchen Gärung. Nach C. J. Lintner und H. J. von Liebig . . . 408
Fuſarium, Grundlage einer Monographie der Gattung —. Nach Appel und Wollenweber 335
Gärungsvermögens, über ſcheinbare plötzliche Neuvererbung eines beſtimmten — durch Bakterien der Coligruppe. Nach Burri . 348
Galktoſe, Vergärung der — durch Hefe und Hefenpreßſaft. Nach A. Harden und R. V. Norris 107
Gifte, Die Widerſtandsfähigkeit des Weizen- und Gerſtenkorns gegen — und ihre Bedeutung für die Sterilisation. Nach H. Schroeder 128
Gelatinekulturen, Beobachtungen über die Lebensdauer von Hefen in —. Nach H. Will 584
Geruch, Der —. Von Nervenarzt Dr. R. Foerſter in Berlin-Charlottenburg . . . 356
Geſchmack, Der —. Von Dr. R. Foerſter, Berlin 400
Glykogen, über die Überführung des Dioxyazetons in —. Nach St. Moſtowski . . . 286
Glykoſide, Einige Derivate der Laktoſe und Maltoſe und zwei neue —. Nach E. Fiſcher und H. Fiſcher 107
Glyzerin, über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf das —. Nach Henri Bierry, Victor Henri und Albert Ranc . . 336

Seite

Glyzerin, Über ein dehydratiſierendes Enzym des bitteren Weines. Nach E. Voiſinet. . . . 479
Hefe, Die Bildung und Vergärung von Ameiſenſäure durch —, ein Beitrag zur Kenntnis der alkoholiſchen Gärung. Nach Hartwig Franzen 571
—, Die — und ihre Anpaſſungsfähigkeit im Lichte der Darwinſchen und de Vriesſchen Abſtammungslehren, ſowie wichtige Beobachtungen Emil Chriſtian Hanſens. Nach Dr. R. Wahl in Chicago. (Vortrag.) Mit Anmerkung von Prof. Dr. P. Lindner . . 112
—, Heilwirkung der — und ihre erfolgreiche Anwendung in der Tierheilkunde. Von Dr. Paechtner 143
—, über den Abbau ſtickſtoffhaltiger Subſtanzen durch —. Nach Oswald Schwarz . . 444
—, über das Verhalten der — in der Praxis in Beziehung zu ihren chemiſchen und phyſiologiſchen Eigenſchaften. Von Prof. Dr. F. Schönfeld und Dr. W. Hirt . . . 421. 436
—, über die Extraktion der Zymaſe aus friſcher plasmolyſierter —. Nach P. Rückleben 615
—, über die Reduktion des Furfurols durch — bei der alkoholiſchen Gärung. Nach C. J. Lintner und H. J. v. Liebig . . . 408
—, über die Verwendung der — als Nahrungsmittel und über die Verwertung derſelben im menſchlichen Organismus. (Aus der ernährungs-phyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) Von Dr. Wilhelm Völtz und Dr. Auguſt Baudrexel. (Autoreferat von Dr. W. Völtz.) 84
— und Hefenpreßſaft, Vergärung der Galaktoſe durch —. Nach A. Harden und R. V. Norris 107
—, Unterſuchungen über Hopfen und —. Von Harold W. Harman 385. 403
Hefeausſaat, Welchen Einfluß hat die Menge der — auf die Sproßbildung der Hefe? Von Dr. Fritz Hayduck und G. Anders. (Mitt. aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium II des Inſtituts für Gärungsgewerbe) 233
Hefeenzyme, über das Verhalten freier und an Protoplasma gebundener —. Nach Hans Euler und Sixten Kullberg 406
Hefegärung, über den Abbau der Aminoſäuren bei der —. Nach Otto Neubauer und Konrad Fromherz 375
—, Zur Kenntnis der —. Nach Hans Euler und Gunnar Lundequiſt 391
Hefen, Aſſimilierbarkeit verſchiedener Kohlehydrate durch verſchiedene — u. dgl. Von Prof. Dr. P. Lindner. (1. Nachtrag zu der gleichlautenden Abhandlung von Lindner und Saito in der Wochenſchrift für Brauerei 1910, Nr. 41.) 561
—, Beobachtungen über die Lebensdauer von — in Gelatinekulturen. Nach H. Will . . 584
—, Die „Schlagprobe“ an abgepreßten —. Ein Beitrag zur Erkennung des phyſiologiſchen Zuſtandes der Hefezelle. Mit einer Tafel. (Mitt. aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) 210. 224. 236
—, über den Rückgang der Sexualfunktion bei den —. Nach A. Guilliermond 187
—, über die Vermehrung des Debaryomyces globosus und über einige beobachtete Rückgangserſcheinungen der Sexualität der —. Nach A. Guilliermond 188
Hefenautolyſe, über den Einfluß der Antiſeptika bei der —. Nach E. Navaſſart . . . 445
Hefengiftſtoff, über den — in Weizen und Hafer. Nach A. Fernbach und E. Vulquin. Mit Bemerkungen von Dr. Fritz Hayduck 5
Hefengummis, über das Verhalten des — bei der Autolyſe und alkoholiſchen Gärung. Nach E. Sulkowski 96
—, Zur Kenntnis des —. Nach H. Euler und A. Fodor 432
Hefenpreßſaft, über die Antiproteaſe im —. Nach E. Buchner und H. Haehn 119
Hefetherapie bei der Maul- und Klauenſeuche. Von Dr. J. Paechtner 535
Hefezelle, über den Bau der —. Nach Harold Wager. (Mit Abb.) 207. 217
Hexoſe-Phosphorſäure, über die Zuſammenſetzung der —. Nach W. J. Young 460

Seite

Hopfens, über die Bitterſtoffe des —. Nach C. Wiegmann 559
—, über die Bewertung der antiſeptiſchen Eigenſchaften des —. Nach Adrian J. Brown und G. Bernard Ward 88
Hopfen, Unterſuchungen über — und Hefe. Von Harold W. Harman 385. 403
Invertaſe, Die Zuſammenſetzung der —. Von Albert P. Mathews und L. H. Glenn 287. 420
—, über den Temperaturkoeffizienten der Zerſetzung von —. Nach Hans Euler und Sixten Kulloerg 93. 286
—, über den Temperaturkoeffizienten der Zerſetzung von —. Nach Hans Euler und Sixten Kullmann 286
—, über die Wirkung der — auf die Polyſaccharidverbindungen der Lävuloſe. Nach Bourquelot und Bridel 420
—, über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Diaſtaſe, die — und das Gemiſch dieſer beiden Enzyme. Nach A. Chauchard und B. Mazoné 336
Inoſit, über eine Verbeſſerung der Schererſchen Reaktion auf —. Nach E. Salkowski 95
Inoſitphosphorſäure, Die biologiſche Bedeutung der —. Nach Emil Starkenſtein . . 35
Invertaſewirkung, über Hemmung der —. Nach Anſelm Eriksſon 420
Invertins, über den Einfluß der Viskoſität auf die verſchiedene Wirkung des — auf Rohrzuckerlöſungen von wechſelnder Konzentration. Nach P. Achalme und M. Breſſon 300
Invertzucker, über das Verhalten von — in alkaliſcher Löſung bei Gegenwart von Waſſerſtoffſuperoxyd. Nach Adolf Jolles . 587
Jod, über die Farvenreaktionen der Stärke und ihre hydrolytiſchen Spaltungsprodukte mit —. Nach William Harriſon 414
Keimkraft, Wirkung verſchiedener Desinfektionsmittel auf die — einiger Weizen- und Haferſorten. Nach G. d'Ippolito 96
Keimung, über die Wirkung ſauerſtoffhaltigen Waſſers auf die Weiche und die — der Gerſte. Nach C. Winckler. (Mit Abb.) . 497
Keimungsbedingungen, Die — einiger ſüdamerikaniſcher Gramineenſamen. Nach Gaßner 347
—, über — einiger ſüdamerikaniſcher Gramineenſamen. Nach Gaßner 84
Koagulation, über die Hitzekoagulation der Proteine. I. Mitt.: Wird die Waſſerſtoffionenkonzentration der Löſung durch die — geändert? Nach S. P. L. Sörenſen und E. Jürgenſen 447
Kohlehydrate, Aſſimilierbarkeit verſchiedener — durch verſchiedene Hefen u. dgl. Von Prof. Dr. P. Lindner. (1. Nachtrag zu der gleichnamigen Abhandlung von Lindner u. Saito in der Wochenſchrift für Brauerei 1910, Nr. 41) 561
Kohlenhydrate, Die Zuſammenſetzung der Würze in bezug auf — und deren Beſtimmung. Von Carl Bergſten 204
—, Photochemiſche Syntheſe der —. Nach G. Inghilleri 286
—, Photochemiſche Syntheſe der — aus Kohlenſäureanhydrid und Waſſerſtoff in Abweſenheit von Chlorophyll. Nach Julius Stocklaſa und Wenzel Zdobnicky 119
—, über die biologiſche Rückbildung der —. Nach A. Fernbach 95
Kolloidchemie, über die — in der Brauerei. Nach J. Alexander 426
Lävuloſe, Die auswählende Kraft der pflanzlichen Zellen gegen Dextroſe und —. Nach M. Lindet 586
—, Wirkung der Invertaſe auf die Polyſaccharidverbindungen der —. Nach Bourquelot und Bridel 420
Laktoſe, Einige Derivate der — und Maltoſe und zwei neue Glykoſide. Nach E. Fiſcher und H. Fiſcher 107
Licht, über biochemiſche Reaktion im —. Nach Hans Euler 93
—, über die Zerſtörung von Traubenzucker durch —. Nach Paul Mayer 285
Maltoſe, Einige Derivate der Laktoſe und — und zwei neue Glykoſide. Nach E. Fiſcher und H. Fiſcher 107

Seite
Malzkeime, Beiträge zur Kenntnis der Zuſammenſetzung der —. Nach Kiyohiſa Yoſhimura . . . 445
Mangans, Einfluß des Zinks und des — auf die mineraliſche Zuſammenſetzung des Aspergillus niger. Nach Gabriel Bertrand und M. Javillier . . . 288
—, Kombinierter Einfluß des Zinks und des — auf die Entwicklung des Aspergillus niger. Nach Gabriel Bertrand und M. Javillier . . . 288
—, über den Einfluß des — auf die Entwicklung des Aspergillus niger. Nach Gabriel Bertrand und M. Javillier . . . 95
—, über die phyſiologiſche Bedeutung des — und Aluminiums in der pflanzlichen Zelle. Nach Julius Stoklaſa . . . 285
Merkaptan, über die Bildung von — bei der alkoholiſchen Gärung. Nach L. Matthieu . 586
Mikrobien, Bildung kriſtalliſierter Polyſaccharide (Dextrine) aus Stärkekleiſter durch —. Nach Franz Schardinger . . . 94
Mukorineen, Latentes Leben der Sporen der — und Askomyzeten. Nach R. Becquerel . 108
Natriumkarbonat, Einwirkung von Ammoniak und — auf verſchiedene Zuckerarten in verdünnter wäſſeriger Löſung. Nach Adolf Jolles . . . 445
Nitrifikation, Die — durch violette Strahlen. Nach Daniel Bertholdt u. Henri Goudechon 336
Optiſch leere Flüſſigkeiten nach Spring und Enzymreaktionen. Nach H. van Laer . . 10
Ozon, über die Löslichkeit von — in Waſſer. Von Braumeiſter Dr. Ed. Moufang in Kirn a. N. . . . 434
Oxyſäuren, über die Umwandlung von Aminoſäuren in — durch Schimmelpilze. Nach Felix Ehrlich und K. A .Jacobſen 347
Pankreasdiaſtaſe, über die Einwirkung von — auf verſchiedene Stärkearten. Nach S. Lang . . . 108
Pflanzen, Zur Frage über den Tod von — infolge niedriger Temperatur. Nach Richter . . . 93
Phosphate, über den Einfluß der Chloride und — auf die Verzuckerung entmineraliſierter Säure durch die Speichel- und Pankreasdiaſtaſe. Nach Marcel Lisbonne . 131
Phosphataſe, über die Wirkungsweiſe der —. Nach Hans Euler und Sixten Kullberg 459
Phosphorſäure, Beitrag zur Behandlung der Hefe mit —. Von Braumeiſter Dr. Ed. Moufang in Kirn a. N. . . . 410. 423
—, über die Rolle der — und ihrer Verbindungen bei der Bierbereitung. Nach A. Fernbach (Vortrag) . . . 389
—, über die Zuſammenſetzung der durch Hefenpreßſaft gebildeten —. Nach A. Harden und W. J. Young . . . 431
Polyſaccharide, Bildung kriſtalliſierter — (Dextrine) aus Stärkekleiſter durch Mikrobien. Nach Franz Schardinger . . . 94
Proteine, über die Hitzekoagulation der —. I. Mitt.: Wird die Waſſerſtoffionenkonzentration durch die Koagulation geändert? Nach S. P. L. Sörenſen und E. Jürgenſen 647
Reinhefe, Die Heranzüchtung der — und die Bedeutung des Züchtungsverfahrens für die chemiſche und phyſiologiſche Beſchaffenheit der Hefe. Von Prof. Dr. F. Schönfeld und H. Krampf . . . 157. 174. 182
Rohrzucker, über die Wirkung der violetten Strahlen auf —. Nach Henri Bierry, Victor Henri und Albert Ranc . . . 336
Säure-, Bier- und Würzedextrinen, Die Vergärbarkeit von — durch verſchiedene Hefen und Schimmelpilze. Von Prof. Dr. P. Lindner und Dr. O. Mohr . . . 393
Säuregehalts, Die Änderung des — in ihrer Rückwirkung auf die Haltbarkeit des Bieres. II. Von Prof. Dr. F. Schönfeld und Dr. W. Hirt . . . 617. 649
—, Die Änderung des — in ihrer Rückwirkung auf die Haltbarkeit des Bieres. Nach Prof. Dr. F. Schönfeld und Dr. W. Hirt. (Mit Abb.) . . . 467. 489
Säuren, über die Wirkung des Bacillus Bulgaricus auf die von Zucker abgeleiteten monobaſiſchen —. Nach G. Bertrand und H. Veillon . . . 586
Salze, Der Einfluß der — auf die Selbſtgärung der Hefe. Nach Arthur Harden und Sidney G. Paine . . . 431
Schleimhefen, über eine Struktur an der Zellhaut mancher —. Nach Dr. Heinrich Zikes . . . 446
—, Monographiſche Studie über das Ascobacterium Luteum Babes und ſeine —. Nach Alph. Cappuyns . . . 34
Spaltungen, Dilatometriſche Unterſuchungen bei den hydrolytiſchen —. Nach G. Galeotti 286
Speicheldiaſtaſe, über eine notwendige Bedingung zu Wirkung der —. Nach Marcelle Lisbonne . . . 130
Speichel- und Pankreasdiaſtaſe, über den Einfluß der Chloride und Phosphate auf die Verzuckerung entmineraliſierter Stärke durch die —. Nach Marcel Lisbonne . . . 131
— —, über die Rolle der — bei der Verzuckerung der Stärke durch —. Nach Marcelle Lisbonne . . . 131
Stärke, Die Abſorption verſchiedener Stoffe durch —. Nach Hoyes Lloyd . . . 432
Stärke, Neue Unterſuchungen über die Geſchwindigkeit der Verzuckerung von —. Nach Henry van Laer . . . 300
—, Neuere Unterſuchungen über — nebſt kurzem Rückblick. Nach Matthews und Lott 407
—, Neue Verſuche über die Verzuckerungsgeſchwindigkeit der —. Nach H. van Laer . . 9
—, über die Farbenreaktionen der — und ihrer hydrolytiſchen Spaltungsprodukte mit Jod. Nach William Harriſon . . . 414
—, über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf —. Nach L. Maſſol . . . 287
Stärkearten, über die Einwirkung von Pankreasdiaſtaſe auf verſchiedene —. Nach S. Lang . . . 108
Stärkekleiſter, Bildung kriſtalliſierter Polyſaccharide aus — durch Mikrobien. Nach Franz Schardinger . . . 94
Stickſtoffhaltiger Subſtanzen, über den Abbau — durch Hefe. Nach Oswald Schwarz 444
Traubenzucker, über die Zerſtörung von — durch Licht. Nach Paul Mayer . . . 285
Ultraviolette Strahlen, Die Nitrifikation durch —. Nach Daniel Bertholdt und Henri Goudechon . . . 336
—, Die Wirkung der — auf die Eſſigſäuregärung des Weines. Nach J. Schnitzler und V. Henri . . . 119
—, über die Wirkung der — auf das Glyzerin, desgleichen auf Rohrzucker. Nach Henri Bierry, Victor Henri u. Albert Ranc 336
—, über die Wirkung der — auf die Diaſtaſe, die Invertaſe und das Gemiſch dieſer beiden Enzyme. Nach A. Chauchard und B. Mazoné . . . 336
—, über die Wirkung der — auf die Enzyme. Nach H. Agulhon . . . 156
—, über die Wirkung der — auf Stärke. Nach L. Maſſol . . . 287
Ultravioletter Strahlen, über die Sterilisation des Weines mittels —. Nach L. Mathieu . . . 587
Ultraviolettes Licht, Keimfreies Waſſer durch —. Referat von Rolle . . . 533
Verzuckerungsgeſchwindigkeit, Neue Unterſuchungen über die — der Stärke. Nach H. van Laer . . . 9
Viskoſität, über — und enzymatiſche Wirkungen. Hypotheſe über die Natur der Enzyme. Nach Pierre Achelme . . . 328
Waſſer- und Extraktzahlenwerte, Verſuche über einige mechaniſche und thermiſche Einflüſſe auf die Höhe der — des Malzes. (Bericht aus dem Betriebslaboratorium der Malzfabrik Fritz Wolff-Erfurt.) Vortrag von Dr. A. Wlokka . . . 317
Waſſerſtoffionenkonzentration, Wird die — der Löſung durch die Koagulation geändert? (Über die Hitzekoagulation der Proteine, I. Mitt.) Nach S. P. L. Sörenſen und E. Jürgenſen . . . 447
Waſſerſtoffſuperoxyd, über das Verhalten von Invertzucker in alkaliſcher Löſung bei Gegenwart von —. Nach Adolf Jolles . . 587
Weinen, über das Vorkommen von Oxalſäure in gewiſſen —. Nach L. Mounier 385
Weizen- und Hefenkorns, Die Widerſtandsfähigkeit des — gegen Gifte und ihre Bedeutung für die Sterilisation. Nach H. Schroeder . . . 128
Zellaſe, über den Einfluß der Reaktion auf die Wirkſamkeit der —; ein neues Unterſcheidungsmerkmal gegenüber dem Emulſin. Nach Gabriel Bertrand und Arthur Compton . . . 479
—, über den Einfluß der Temperatur auf die Tätigkeit der —. Nach Gabriel Bertrand und Arthur Compton . . . 24
Zellen, Die auswählende Kraft der pflanzlichen — gegen Dextroſe und Lävuloſe. Nach M. Lindet . . . 586
Zinks, Einfluß des — und des Mangans auf die mineraliſche Zuſammenſetzung des Aspergillus niger. Nach Gabriel Bertrand und M. Javillier . . . 288
—, Kombinierter Einfluß des — und des Mangans auf die Entwicklung des Aspergillus niger. Nach Gabriel Bertrand und M. Javillier . . . 288
Zucker, über die Wirkung des Bacillus bulgaricus auf die einbaſiſchen Säuren der reduzierenden —. Nach Gabriel Bertrand und R. Veillon . . . 144
Zuckerarten, Einwirkung von Ammoniak und Natriumkarbonat auf verſchiedene — in verdünnter wäſſeriger Löſung. Nach Adolf Jolles . . . 445
—, Zur Kenntnis des Zerfalls der —. Nach Adolf Jolles . . . 35
Zuckers, Die alkaliſche Gärung des Hefenſaftes: VI. Der Einfluß der Arſeniate und Arſenite auf die Gärung des — durch Hefenſaft. Nach A. Harden und W. Young 432
—, über di eenzymatiſche Kondenſation des —. Nach E. Pantanelli und G. Faure . . 128
Zymaſe, Gewinnung der — durch einfache Mazeration. Nach A. Lebedeff . . . 94
—, über die Extraktion der — aus friſcher plasmolyſierter Hefe. Nach P. Rückleben 615

Analyſe.

Aethylalkohol, Eine neue Methode zur Beſtimmung von dampfförmigem —. (Mitt. aus der ernährungs-phyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) Von Dr. Auguſt Baudrexel. (Mit Abb.) 21
Alkaliſcher Löſung, Beſtimmung der Kohlenhydrate durch Kaliumpermanganat in —. Nach W. Greifenhagen, J. Koenig und A. Scholl . . . 599
Alkoholgehalts, Die Beſtimmung des — im Von Dr. Arminius Bau . . . 55
Alkoholmengen, über den Nachweis kleiner — in gärenden Flüſſigkeiten. Nach Alb. Klöcker . . . 584
Bitterſäure, Gibt die Methode zur Beſtimmung der α- und β- — im Hopfen immer brauchbare Werte, und läßt ſich dieſelbe zur Doſierung der Hopfengabe im Sudhaus heranziehen? Von Georg Feuerſtein, Betriebschemiker der Freiherrl. von Sternburgſchen Brauerei in Lützſchena. (Vortrag) 169
Blei, über den Nachweis kleiner Mengen — im Bier. Nach Arthur W. Knapp . . . 144
Diaſtatiſchen Kraft, über die Beſtimmung der von Malz und Malzextrakten. Nach A. R. Ling . . . 11
Diphenylamin, über den Nachweis der Nitrate durch —. Nach H. Caron . . . 616
Eiſenhydrat, über die Fällung einiger enzymhaltiger Flüſſigkeiten mit Tannin und kolloidalem —. Nach Neppi . . . 285
Enzymhaltiger Flüſſigkeiten, über die Fällung einiger — mit Tannin und kolloidalem Eiſenhydrat. Nach Neppi . . . 285
Enzymreaktionen, Optiſch leere Flüſſigkeiten nach Spring und —. Nach H. van Laer 10
Extraktbeſtimmung, über die Grundlagen zur einheitlichen — im „Gerſtenaufſchließer“. (Mitt. aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der V. L. B.) Von R. Seibriger . . . 277
Gerſtenextraktes, Zur Beſtimmung des —. Von Dr. O. Neumann . . . 68
Hopfens, Beitrag zur Bonitierung des — auf analytiſchem Wege. Von Braumeiſter Dr. Ed. Moufang in Kirn und Betriebs-

Seite
kontrolleur Al. Scheer in Erfurt. (Mit Abb.) . . . 449
Hydrolyſierende Wirkung, über die — einiger Reagenzien. Nach W. Oechſener de Coninck . . . 144
Kaliumpermanganat, Beſtimmung der Kohlenhydrate durch — in alkaliſcher Löſung. Nach W. Greifenhagen, J. Koenig und A. Scholl . . . 599
Kohlehydrate, Beſtimmung der — durch Kaliumpermanganat in alkaliſcher Löſung. Nach W. Greifenhagen, J. Koenig und A. Scholl . . . 599
—, Die Zuſammenſetzung der Würze in bezug auf — und deren Beſtimmung. Von Dr. Otto Pankrath . . . 248
Licht, über die eZrſetzung des Waſſers durch ultraviolettes —. Nach A. Tian . . . 286
Malzanalyſe, über eine Verbeſſerung der —. Nach James O'Sullivan . . . 91
Malzes, Zur Beſtimmung der enzymatiſchen Kraft eines —. Von Braumeiſter Dr. Ed. Moufang, Kirn a. N., und Betriebskontrolleur Al. Scheer in Erfurt . . . 525
Methylpentaſan, über die Beſtimmung von Pentoſan und — in Getreide und in Holzpilzen. Nach Migaku Iſhida und B. Tollens . . . 300
Nitrate, Beſtimmung der — im Waſſer durch ein Sulfoſalizylſäurereagens. Nach H. Caron und D. Raquet . . . 96
—, über den Nachweis der — durch Diphenylamin. Nach H. Caron . . . 616
Pentoſan, Beſtimmung von — mit Hilfe von Fehlingſcher Löſung. Nach J. Th. Flohil . 107
—, übe rdie Beſtimmung von — und Methylpentoſan in Getreide und in Holzpilzen. Nach Migaku Iſhida und B. Tollens . . . 300
Reagenzien, über die hydrolyſierende Wirkung einiger —. Nach W. Oechſener de Coninck . . . 144
Rohrzucker, Nachweis geringer Mengen von — in Milch, Wein, Bier uſw. Nach S. Rothenfußer . . . 408
Säure, Schnelle Beſtimmung der flüchtigen — in Wein und vergorenen Getränken. Nach Ph. Malzevin . . . 587
Säurebeſtimung, Zur Frage der — in Malzwürzen und Bier. Von Braumeiſter Dr. Ed. Moufang in Kirn a. N. . . . 329
Salpeterſäure, Ein einfaches Verfahren zum Nachweis und zur Beſtimmung von — und ſalpetriger Säure im Waſſer. Nach J. Tillmans und W. Sutthof . . . 327
—, Eine neue Methode zur Beſtimmung der —. Nach G. Romijn . . . 408
Stickſtoffbeſtimmungen, über eine neue und zweckmäßige Verbeſſerung der —. Von O. Fürnrohr. (Mit Abb.) . . . 257
Stärke. über die Beſtimmung der —. Nach W. Greifenhagen, J. Koenig und A. Scholl 599
Sulfoſalizylſäurereagens, Beſtimmung der Nitrate im Waſſer durch ein —. Nach H. Caron und D. Raquet . . . 96
Tannin, über die Fällung einiger enzymhaltiger Flüſſigkeiten mit — und kolloidalem Eiſenhydrat. Nach Neppi . . . 285
Titriernatronlauge, Eine Methode zur Einſtellung der — auf Stickſtoff vermittelſt Salmiak. Von Dr. Arthur Geiſerick . . . 557
Waſſerbeſtimmung, Die — im Getreide und anderen Körpern. Von Prof. Dr. J. F. Hoffmann . . . 143
Weines, Beiträge zur Chemie und Analyſe des —. Nach C. von der Heide und W. J. Baragiola . . . 166

Allgemeines über die Fabrikation.

Ballingſchen Formel, Die Nachprüfung der — zur Stammwürzeberechnung. Von Prof. Dr. F. Schönfeld . . . 209. 221
Bier, Das — einſt und jetzt. Vortrag von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. M. Delbrück, gehalten auf dem Brauertage in Dresden, Verſammlung der Deutſchen Brauer-Union, am 22. Juni 1911 . . . 289. 301
Bierbereitung, über die — und die Bierarten bei verſchiedenen Völkern. Überſetzt und bearbeitet von Carl Bergſten . 184. 198
Seite
Biere, Die im Dezember 1910 unterſuchten —. (Mitt.aus dem analytiſchen Laboratorium der V. L. B.) Von Dr. H. Keil . . 58
—, Die im Januar 1911 unterſuchten —. Von Dr. H. Keil . . . 81
—, Die im Februar 1911 unterſuchten —. Von Dr. H. Keil . . . 153
—, Die im März 1911 unterſuchten —. Von Dr. H. Keil . . . 177
—, Die im April 1911 unterſuchten —. Von Dr. H. Keil . . . 238
—, Die im Mai 1911 unterſuchten —. Von Dr. H. Keil . . . 297
—, Die im Juni 1911 unterſuchten —. Von Dr. H. Keil . . . 418
—, Die im Juli 1911 unterſuchten —. Von Dr. H. Keil . . . 429
—, Die im Auguſt 1911 unterſuchten —. Von Dr. H. Keil . . . 443
—, Die im September 1911 unterſuchten —. Von Dr. H. Keil . . . 512
—, Die im Oktober 1911 unterſuchten —. Von Dr. H. Keil . . . 580
Brauinduſtrie, über die —. Vortrag von Chaſton Chapman vor der Society of Chemical Induſtry in London . . . 292
Brauverfahren unter Anwendung von Radioaktivität. Von Dr. Wilhelm Caspary in Charlottenburg . . . 316
Brauverfahrens, über die Anwendbarkeit des Peſt-Franckeſchen — für verſchiedene Biere. Von Braumeiſter O. Francke 40. 59
Entkarboniſiertem Waſſer, Biererzeugung mit —. Von Brauereidirektor W. Rochlitzer, Linz. (Vortrag.) . . . 541
ExExportbieren, über Herſtellung von — in den Tropen. Von Braumeiſter C. W. . . 298
Extraktionsapparate, Zwei neue — für Flüſſigkeiten. Von F. C. ten Doornkaat Koolmann. (Mitt. aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin.) (Mit Abb.) 230
Haltbarkeit, Die Änderung des Säuregehalts in ihrer Rückwirkung auf die — des Bieres. Von Prof. Dr. F. Schönfeld und Dr. W. Hirt. (Mit Abb.) . . . 467. 489
—, Die Änderung des Säuregehalts in ihrer Rückwirkung auf die — des Bieres. II. Von Prof. Dr. F. Schönfeld und Dr. W. Hirt . . . 617. 649
—, über Kälteempfindlichkeit und — der Biere. Von Dr. Ed. Moufang in Kirn a. N. (Vortrag auf dem II. internationalen Brauerkongreß in Chicago 1911.) . . . 501
Kälteempfindlichkeit, über — und Haltbarkeit der Biere. Von Braumeiſter Dr. Ed. Moufang in Kirn a. N. (Vortrag auf dem II. internationalen Brauerkongreß in Chicago 1911.) . . . 501
Kleinbrauereien. — Künſtliche Kühlanlage. Von P. Kühne, Friedland (Mecklenburg) 521
Praxis, Aus der —. Von —n . . . 118
— —. Von S. . . . 7
Schaumbildung, über die — des Bieres. Von Prof. Dr. Rohland-Stuttgart . . . 273
Stammwürze-Ablaufvorrichtung, Die Sautnerſche —. Von Dr. Bettges, techn. Betriebsleiter der Holſten-Brauerei, Hamburg-Altona. (Mit Abb.) . . . 245
Stammwürze, Vorrichtung zum Abziehen der über den Trebern ſtehenden —. Von Wilhelm Schmitz in Andernach a. Rh. (Mit Abb.) . . . 252
Stammwürzeberechnung, Die Nachprüfung der Ballingſchen Formel zur —. Von Prof. Dr. F. Schönfeld . . . 209. 221
Vorderwürze. Die ſchnelle Gewinnung der —. Von Dipl.-Brauerei-Ingenieur Franz Horder, Braumeiſter und Laboratoriumsleiter der Braſſerie du Cardinal, Freiburg (Schweiz) . . . 418
—, Nochmals die ſchnelle Gewinnung der —. Von Dipl.-Brauerei-Ingenieur Franz Horder, Braumeiſter und Laboratoriumsleiter der Cardinalbrauerei A.-G. in Freiburg (Schweiz). (Mit Abb.) . . . 521
Würze, Die Zuſammenſetzung der — in bezug auf Kohlenhydrate und deren Beſtimmung. Von Carl Bergſten . . . 204
Seite
Würze, Die Zuſammenſetzung der — in bezug auf Kohlehydrate und deren Beſtimmung. Von Dr. Otto Pankrath . . . 248

Rohmaterialien.

a) Gerſte und Malz.

Braugerſtenſorten, Die Verbreitung der — im Deutſchen Reiche. Auf Grund einer Umfrage des Propaganda-Ausſchuſſes für Gerſten- und Hopfenbau bei der „Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin“ dargeſtellt von Dr. H. Schulze-Beſſe 350. 367. 382. 397
Brauwertbeſtimmung, Zur — der Gerſte. (Mitt. aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der V. L. B.) Von R. Seibriger 531
Extraktausbeute, Die Bewertung der Gerſte im Hinblick auf die zu erwartende — aus dem Malze. Von Prof. Dr. C. J. Lintner 309. 321
Extraktzahlenwerte, Verſuche über einige mechaniſche und thermiſche Einflüſſe auf die Höhe der Waſſer- und — des Malzes. (Bericht aus dem Betriebslaboratorium der Malzfabrik Fritz Wolff-Erfurt.) Vortrag von Dr: A. Wlokka . . . 217
Gerſte, Die Bewertung der — im Hinblick auf die zu erwartende Extraktausbeute im Malze. Vortrag von Prof. Dr. C. J. Lintner auf dem XI. Deutſchen Brauertag in Dresden . . . 309. 321
—, Die diesjährige — und ihre Verarbeitung. Von Dr. O. Neumann . . . 25
Gerſte- und Malzeinkauf, Zum —. Von Dr. L. Roſe. (Mitt. aus dem Betriebslaboratorium der Herkules-Brauerei A.-G., Caſſel.) . . . 409. 438. 452
Gerſten, über die heurigen —. Von J. ten Doornkaat Koolman in Caſſel . . . 517
—, über die Bewertung der Rohſtoffe mit beſonderer Berückſichtigung der im erſten Quartal 1911 analyſierten —. (Mitt. aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der V. L. B.) Von R. Seibriger . . . 178
„Gerſtenaufſchließer“, über die Grundlagen zur einheitlichen Extraktbeſtimmung im —. (Mitt. aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der V. L. B.) Von R. Seibriger 277
Gerſteneinkauf, über den — nach Analyſe. Vortrag von Th. Hajek-Speyer . . . 529
Gerſtenkampagne, Die Eröffnung der neuen —. Einige weitere Analyſen von neuen Gerſten. (Mitt. aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der V. L. B.) Von Dr. O. Neumann . . . 361
Keimreifung. Unterſuchung über die — der Gerſte. Von L. Kießling . . . 135. 147
Malze, Die im Dezember 1910 unterſuchten —. (Mitt. aus dem analytiſchen Laboratorium der V. L. B.) Von Dr. J. H. Schulze . . . 80
—, Die im Januar 1911 unterſuchten —. Von Dr. J. H. Schulze . . . 102
—, Die im Februar 1911 unterſuchten —. Von Dr. J. H. Schulze . . . 126
—, Die im März 1911 unterſuchten —. Von Dr. E. Weber . . . 256
—, Die im Monat April 1911 unterſuchten —. Von Dr. E. Weber . . . 272
—, Die im Monat Mai 1911 unterſuchten —. Von Dr. E. Weber . . . 281
—, Die im Monat Juni 1911 unterſuchten —. Von Dr. E. Weber . . . 346
—, Die im Monat Juli 1911 unterſuchten —. Von Dr. E. Weber . . . 388
—, Die im Monat Auguſt 1911 unterſuchten —. Von Dr. E. Weber . . . 430
—, Die im Monat September 1911 unterſuchten —. Von Dr. E. Weber . . . 510
—, Die im Monat Oktober 1911 unterſuchten —. Von Dr. E. Weber . . . 556
—, Die in der Kampagne 1910/11 unterſuchten —. (Mitt. aus dem analytiſchen Laboratorium der V. L. B.) Von Dr. E. Weber . . . 591
—, Die im November 1911 unterſuchten —. Von Dr. E. Weber . . . 623

Seite
Malze, Die erſten — aus Gerſten der Ernte 1911. (Mitt. aus dem analytiſchen Laboratorium der V. L. B.) Von Dr. H. Keil und Dr. E. Weber 472
—, Weitere Erfahrungen über die — aus Gerſten diesjähriger Ernte. (Mitt. aus dem analytiſchen Laboratorium der V. L. B.) Von Dr. H. Keil und Dr. E. Weber 549
Malzeinkauf, Zum Gerſte- und —. Von Dr. L. Roſe. (Mitt. aus dem Betriebslaboratorium der Herkules-Brauerei, Caſſel.) 409. 438. 452
Malzes, Verſuche über einige mechaniſche und thermiſche Einflüſſe über die Höhe der Waſſer- und Extraktzahlenwerte des —. (Bericht aus dem Betriebslaboratorium der Malzfabrik Fritz Wolff-Erfurt.) Vortrag von Dr. A. Wlokka 317
Reinigen, Verfahren zum Sortieren und — von fertig getrocknetem Malz auf naſſem Wege. Von Hans Deſchermayr in Straubing 308
Sortieren, Verfahren zum — und Reinigen von fertig getrocknetem Malz auf naſſem Wege. Von Hans Deſchermayr in Straubing 308

b) Hopfen.

Bonitierung, Beitrag zur — des Hopfens auf analytiſchem Wege. Von Braumeiſter Dr. Ed. Moufang in Kirn und Betriebskontrolleur Al. Scheer in Erfurt. (Mit Abb.) 449
Hopfen, Amerikaniſcher —. (Mit Abb.) Von Dr. Otto Neumann 626
—, Unterſuchungen über — und Hefe. Von Harold W. Harman 385. 403
Hopfenbitterſtoffe, Über Bitterſtoffe, ſpeziell —, und ihre mediziniſche Verwendung. Von Dr. R. Foerſter 163
Hopfeneinkauf, Über den rationellen — vom brauwirtſchaftlichen Standpunkte mit Berückſichtigung der Hopfen diesjähriger Ernte. (Mitt. aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der V. L. B.) Von R. Seibriger 433. 459
Hopfenerſparnis, Stichworte zum Preisausſchreiben betreffend —. Von Dr. O. Neumann 543
—. Nach D. Wiegmann 558
Hopfengabe, Gibt die Methode zur Beſtimmung der α- und β-Bitterſäure im Hopfen immer brauchbare Werte, und läßt ſich dieſelbe zur Doſierung der — im Sudhaus heranziehen? Von Georg Feuerſtein, Betriebschemiker der Freiherrl. v. Sternburgſchen Brauerei in Lützſchena. (Vortrag) . 169
Hopfens, Über die Bewertung der antiſeptiſchen Eigenſchaften des —. Nach Adrian J. Brown und G. Bernard Ward . . . 88
Hopfenverbrauch, Sparſamer — 657

c) Waſſer.

Brauwaſſer, Die Kalziumkarbonate im —, ein Beitrag zur Kenntnis ihrer Einwirkung bei der Sudhausarbeit. Eine wichtige Frage zur Brauwaſſerbeurteilung. Von Fritz Pott in Friedenau, Spezialchemiker für das Waſſerfach 249
Brauwaſſerfrage, Zur — 454
—, Zur —. Von O. K. 496
Entkarboniſieren von Brauwaſſer. Von E. Jalowetz 494
Entkarboniſierung, Die — des Brauwaſſers. Von Prof. Dr. W. Windiſch 583
Kalziumkarbonate, Die — im Brauwaſſer, ein Beitrag zur Kenntnis ihrer Einwirkung bei der Sudhausarbeit. Eine wichtige Frage zur Brauwaſſerbeurteilung. Von Fritz Pott, Spezialchemiker f. d. Waſſerfach 249
Keimfreies Waſſer durch ultraviolettes Licht. Referat von Dr. Rolle 533
Mammut-Pumpe, Die — für Waſſerverſorgung von Brauereien. Von Ingenieur P. Hirſchfelder. (Mit Abb.) 109
Seite
Permutit, Über Laboratoriumsverſuche mit — zur Erhärtung des Waſſers. Von Dr. H. G. Anders. (Mitt. aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) 78
Permutit-Waſſerreinigungsverfahren, Erfahrungen über das — für Enthärtung, Enteiſenung und Entmanganung. Referat von Dr. Anders 258
Wäſſer, Die vom 1. Oktober 1910 bis zum 31. März 1911 unterſuchten —. (Mitt. aus dem analytiſchen Laboratorium der V. L. B.) Von Dr. E. Weber 227
Waſſer, Biererzeugung mit entkarboniſiertem —. Von Brauereidirektor W. Rochlitzer in Linz. (Vortrag) 541
Waſſerbaterien, Die direkte Zählung der — mittels des Ultramikroſkopes. Nach J. Amann 167
Waſſers, Über Laboratoriumsverſuche mit Permutit zur Erhärtung des —. Von Dr. H. G. Anders. (Mitt. aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe) 178
—, Über die Wirkung ſauerſtoffhaltigen — auf die Weiche u. die Keimung der Gerſte. Nach C. Winckler. (Mit Abb.) 497
—, Über die Zerſetzung des — durch ultraviolettes Licht. Nach A. Tian 286

Mälzerei.

Desinfektionsmittel, Wirkung verſchiedener — auf die Keimkraft einiger Weizen- und Haferſorten. Nach G. d'Ippolito . . . 96
Enzymatiſchen Kraft, Zur Beſtimmung der — eines Malzes. Von Braumeiſter Dr. Ed. Moufang, Kirn a. N., und Betriebskontrolleur Al. Scheer in Erfurt 525
Extraktausbeute, Die Wertverminderung des Farbmalzes durch hohen Waſſergehalt und niedrige —. (Mitt. aus dem „Speziallaboratorium für die geſamte Brauerei- und Mälzereibetriebskontrolle“). Von Gottfr. Jakob, Brauereiingenieur in München . . 341
Farbmalzen, Über die Unterſuchung und Bewertung von —. Nach A. Ch. Chapmann 126
Farbmalzes, Die Wertverminderung des — durch hohen Waſſergehalt und niedrige Extraktausbeute. (Mitt. aus dem „Speziallaboratorium für die geſamte Brauerei- und Mälzereibetriebskontrolle“.) Von Gottfr. Jakob, Brauereiingenieur in München 341
Förderanlage, Pneumatiſche — mit einer Vorrichtung zum Abſcheiden des Staubes aus der Förderluft. Von der Mühlenbauanſtalt und Maſchinenfabrik vorm. Gebr. Seck, Dresden-A. (Mit Abb.) . . 71
Grünmalzwender mit verſchiebbarem Wagen. Von J. A. Topf & Söhne in Erfurt. (Mit Abb.) 536
—. Von Louis Volland in Baunſchweig. (Mit Abb.) 288
Karamelmalz, Das Zumaiſchen von —. Von Prof. Dr. F. Schönfeld 371
Keim- oder Darrtrommel mit rundem oder abgeflachtem Zentralrohr. Von Heinrich Wettig in Erfurt 448
Lockern von Malz, Vorrichtung zum — auf der Tenne. Von Hedwig Beenen geb. Kniep in Schönebeck a. Elbe. (Mit Abb.) 71
Mälzerei- bzw. Sudhauseinrichtungen. Welche Anforderungen ſind unter den heutigen Verhältniſſen an die — und -Arbeitsmethoden zu ſtellen? Von Prof. Dr. W. Windiſch. (Vortrag auf der Verſammlung des elſaß-lothringiſchen Brauerveriens.) . 481
Mälzerei- und Sudhausarbeit. Vortrag von Dr. Ed. Moufang, Kirn, auf dem II. internationalen Brauerkongreß in Chicago 1911 514
Malzdarren, Über Prüfung von —. (Mitt. aus der maſchinentechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe. Von M. Schirmer 31
Malzmühlen, Vergleichende Verſuche mit drei — neuerer Konſtruktion. Von Diplom-Brauerei-Ingenieur Franz Harder . . . 568
Seite
Malzreinigungs- und Poliermaſchine. Von J. A. Topf & Söhne in Erfurt. (Mit Abb.) 460
Malztrommel, bei der die Luft aus einem Röhrenſyſtem, in dem die Strömungsrichtung nicht wechſelt, abwechſelnd vom Umfang zur Mitte der Trommel geführt wird und umgekehrt. (Mit Abb.) Von Alfred Schröder in Berlin 12
Praxis, Aus der —. Von S. 7
Schaufel für mechaniſche Malzwender. Von Eli Keller in Gößnitz, S.-A. 560
Schrotwalzenmühle mit Vorrichtung zum gleichmäßigen Verteilen der Druckluft bei der Zerlegung des Malzes in Mehl, Grieß und Hülſen. Von der Maſchinenbauanſtalt und Maſchinenfabrik vorm. Gebr. Seck in Dresden 460
Trommel mit exzentriſchem Mittelrohr von halbkreisförmigem Querſchnitt zum Trocknen von Gerſte, Keimen oder Darren von Malz. Von der Berliner Aktiengeſellſchaft für Eiſengießerei und Maſchinenfabrikation in Charlottenburg 232
Trommeldarren, Über —. Von Fritz Winter in Olmütz 100
Waſſergehalt, Die Wertverminderung des Farbmalzes durch hohen — und niedrige Extraktausbeute. (Mitt. aus dem „Speziallaboratorium für die geſamte Brauerei- und Betriebskontrolle“.) Von Gottfr. Jakob, Brauerei-Ingenieur in München . . 341
Weiche, Über die Wirkung ſauerſtoffhaltigen Waſſers auf die — und die Keimung der Gerſte. Nach C. Winckler. (Mit Abb.) . . 497
Weiſenfeld-Patent-Pflugwender. Von Max Weiſenfeld, Direktor der Münchener Export-Malzfabrik, Akt.-Geſ. (Mit Abb.) . 374
Wenden von Malz, Horde zur Ausführung des Verahrens zum — während des Trocknens und Darrens. oVn Rudolf Quitt in Hanau a. M. 71
—, Verfahren und Vorrichtung zum — von Malz. Von Max Weiſenfeld in München 500
— von Malz, Verfahren zum — während des Trocknens und Darrens. Von Rudolf Quitt in Hanau a. M. 71
Wender für Malz u. dgl. Von Rudolf Bayer in Frankfurt a. M. (Mit Abb.) 71. 560

Maiſchen, Kochen, Abläutern.

(Sudhausarbeit.)

Abläuterns, Über eine neue Methode des — der Würze. Nach H. M. Chubb und J. Harriſon 296
Alkoholgehalt, Einige Erfahrungen über Stammwürze, — und Vergärungsgrad des Bieres. Von Hans Porſch 44
Aufſchließen, Verfahren zum — von Maiſchgut und zur ſchnellen Gewinnung des darin enthaltenen Extraktes, insbeſondere von Bierwürze. Von Dr. Paul Müller in Berlin-Wilmersdorf 588
Ausbeuteſchieber, Der neue —, Modell 1911. Von Prof. Dr. W. Windiſch 582
Auslaugung, Vorrichtung zur Beſchleunigung der — extrakthaltiger Stoffe, insbeſondere der Würzegewinnung aus Malzmaiſchen. Von Albert Hellwig in Belchatow (Ruſſiſch-Polen). (Mit Abb.) 276
Bierfilter, Unterſuchungen am —. Von Carl Angermann, Diplom-Brauerei-Ingenieur in Osnabrück 604
Dampfbraupfanne mit nach außen gewölbtem, nach der Mitte hin abfallendem Innenboden und einem den letzteren heizenden Mantel. Von Otto Wehrle in Emmendingen, Baden 316
Filter, Das —, eine große Verluſtquelle in der Brauerei. Von Brauereidirektor Heinrich Jaeniſch und Braumeiſter Wilhelm Ebel in Kaiſerslautern. (Mit Abb.) . . . 283
Filtern, Vorſicht bei Neuanſchaffung von — 326
Filterpreſſenelement mit von der Flüſſigkeit eingeſchloſſener zentraler Flüſſigkeitskammer. (Mit Abb.) Vom Deutſchen Brau-Induſtrie-Werk Robert Voigt, G. m. b. H. in Dresden 12

Seite
Hellwig, Patent —. Von O. K. mit Zuſatz von Prof. Dr. W. Windiſch 583
Hellwig-Patentangelegenheit, über den derzeitigen Stand der —. Von Patentanwalt Bernhard Bomborn, Berlin 597
Hellwig, Zur Bemerkung zum Artikel „Patent —“ in Nr. 48 599
Maiſchendicke, Beziehungen zwiſchen — und Endvergärung. Von Dr. O. Pankrath in Frankfurt a. M. (Brauerei Henninger). (Mit Abb.) 461. 491
Malzwürzen, über Farbe und Aroma der —. Nach W. Duncan 114
Marquier-Maiſchbades, Einfluß des — auf die Extraktausbeute. Von W. Wüſt, Betriebschemiker in Kirn a. Nahe 416
Preßluft, Verfahren der Einführung von — durch Läuterbatterie und Senkboden des Läuterbottichs zwecks Abkühlens der Maiſche vom Siedepunkt auf Verzuckerungstemperatur und Ausſcheidung von unlöslichen Eiweißkörpern. Von Franz Rutſchmann in Bad Köſen 448
Reformſaccharometer, eingeſtellt auf Würze 325
Saccharometers, über die Notwendigkeit der Schaffung eines neuen, für das Brauereigewerbe beſtimmen —. Vortrag von Dr. O. Mohr auf der Tagung des Vereins Deutſcher Chemiker in Stettin 304
—, Winde für den Gebrauch des —. Von Dr. O. Mohr 161
Schleudermaſchine für Brauereizwecke mit ſelbſttätiger Entfernung der Treber. Von Hans Lücker in Berlin. (Mit Abb.) . . . 180
Stammwürze, Einige Erfahrungen über —, Alkoholgehalt und Vergärungsgrad des Bieres. Von Hans Porſch 44
Sudhaus, Dampfzentrale und —. (Mitt. aus der maſchinentechniſchen Abteilung der V. L. B.) Von E. Haack 311
Sudhausarbeit, Mälzerei- und —. Vortrag von Braumeiſter Dr. Ed. Moufang, Kirn a. N., auf dem II. Brauerkongreß in Chicago 1911) 514
Sudhauseinrichtungen, Welche Anforderungen ſind unter den heutigen Verhältniſſen an die Mälzerei- bzw. — und Arbeitsmethoden zu richten? Von Prof. Dr. Wilhelm Windiſch. (Vortrag auf der Verſammlung des elſaß-lothringiſchen Brauervereins zu Straßburg i. E.) 481
Trebern, Verfahren zur Förderung von —. Von der Maſchinenfabrik F. Weigel Nachf. A.-G. in Mittelneuland, Schleſien 560
Wellblech-Filterplatte, Von einem Rahmen umgebene —. Von der Maſchinenfabrik F. Weigel Nachf. Akt.-Geſ. in Mittelneuland i. Schl. 588
Würze, Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung blanker — aus Maiſche unter Einführung von Druckluft in die Trebermaſſe. Von Arthur Belegonne in Foreſt-les-Bruxelles 59
Würzekochvorrichtung mit einem Dampfheizkörper von veränderlicher Heizfläche. Von Henri Vuylſteke in Laeken-Brüſſel 108

Bierkühlung und Lüftung.

(Gehopfte Würze.)

Kühlanlage, Kleinbrauereien. Künſtliche —. Von P. Kühne, Friedland (Mecklenburg) . 521
Kühlmaſchinen. (Mitt. aus der maſchinentechniſchen Abteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei.) Von E. Haack 37
Kühlvorrichtung für Bier und ähnliche Flüſſigkeiten. Von Albert Groſſilbeck und Louis Gauß in Recklinghauſen-Oſt. (Mit Abb.) 167
Wüzeberieſelungskühler, über den Wärmedurchgang und die Berechnung der Kühlflächen für —. (Mitt. aus der maſchinentechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) Von K. Fehrmann. (Mit Abb.) 49. 65

Gärung und Gärungsführung.

Aluminium und Aluminiumgeſchirren, Zerſetzungserſcheinungen an —. Von Dr. Rolle (Referat) 618
Seite
Aluminium-Gärbottiche. Von Prof. W. Goslich 264
Aluminium-Gärgefäße. Von Prof. W. Goslich 534
Eiſenbeton, Der — in Brauereien. II. Von Prof. Dr. Rohland-Stuttgart 23
Endvergärung, Beziehungen zwiſchen Maiſchendicke und —. Von Dr. O. Pankrath in Frankfurt a. M. (Brauerei Henninger). (Mit Abb.) 461. 491
Gärführung, Die Bedeutung der Hefenraſſe, ſowie die — und Lagerung für die Biererzeugung in techniſcher und ökonomiſcher Beziehung. Von Prof. Dr. F. Schönfeld. (Vortrag) 253. 266
Gärverſuche, Weitere — mit verſchiedenen Hefen- und Zuckerarten. 1. Nachtrag zu dem gleichnamigen Aufſatz in der Wochenſchrift für Brauerei 1900, Nr. 49—51. (Mitt. aus der Abteilung für Reinkultur.) Von Prof. Dr. Paul Lindner 61
Hefeſieb. Von Hans Schanderl in Potsdam. (Mit Abb.) 559
Phosphorſäure, über die Rolle der — und ihrer Verbindungen bei der Bierbereitung. Nach A. Fernbach. (Vortrag) 389
Vergärungsgrad, Einige Erfahrungen über Stammwürze, Alkoholgehalt und — des Bieres. Von Hans Porſch 44

Phyſiologiſche Arbeiten[1].

(Gärungserreger, Hefen, Bakterien.)

Alkoholmengen, über die vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen —. Von Dr. Wilhelm Völtz und Dr. August Baudrexel. (Aus der ernährungs-phyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) (Mit Abb.) 121. 133. 151
Aspergillus niger, Einfluß des Zinks und des Mangans auf die mineraliſche Zuſammenſetzung des —. Nach Gabriel Bertrand und M. Javillier 288
—, Kombinierter Einfluß des Zinks und des Mangans auf die Entwicklung des —. Nach Gabriel Bertrand und M. Javillier . 288
Bakterien der Coligruppe, über ſcheinbare plötzliche Neuvererbung eines beſtimmten Gärungsvermögens durch —. Nach Burri 348
Bacillus bulgaricus, über die Wirkung des — auf die einbaſiſchen Säuren der reduzierenden Zucker. Nach Gabriel Bertrand und R. Veillon 144
Bierhefenſaft, über den —. Nach E. Kayſer 286
Brauereihefe, Verſuche über den Einfluß von Säuren auf infizierte — im Laboratorium und in der Praxis. Von G. Feuerſtein, Lützſchena. (Vortrag) 16
Einzellenhefen — oder ein Gemiſch von verſchiedenen Stämmen ſolcher — oder natürliche Milchhefe? Eine zeitgemäße gärungsphyſiologiſche Skizze über Lagerbiere und Weißbiere und deren Hefen. Von Braumeiſter Otto Francke 543
Enzyme, über die Bedeutung der — für den Lebenshaushalt. (Mitt. aus der ernährungs-phyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) Von Dr. A. Baudrexel 506. 518
Fleiſchextraktes, über den Einfluß der Extraktivſtoffe des Fleiſches auf die Reſorption der Nährſtoffe. Der phyſiologiſche Nutzwert des —. (Mitt. aus der ernährungs-phyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin.) Von Dr. Wilhelm Völtz und Dr. Auguſt Baudrexel 181
Fuſarium. Grundlagen einer Monographie der Gattung —. Nach Appel und Wollenweber 335
Gärungsbakteriologiſche Wandtafeln für Brauereilaboratorien, techniſch-wiſſenſchaftliche Inſtitute uſw. (Mitt. aus dem Inſtitut für Gärungsgewerbe.) Von Dr. W. Henneberg 570
Seite
Gärverſuche, Weitere — mit verſchiedenen Hefen- und Zuckerarten. 1. Nachtrag zu dem gleichnamigen Aufſatz in der Wochenſchrift für Brauerei 1900, Nr. 49—51. Von Prof. Dr. Paul Lindner. (Mitt. aus der Abteilung für Reinkultur.) 61
Hefe, Beitrag zur Behandlung der — mit Phosphorſäure. Von Dr. Ed. Moufang, Braumeiſter in Kirn a. N. 410. 423
—, Das Verhalten der — in der Praxis in Beziehung zu ihrer chemiſchen und phyſiologiſchen Eigenſchaften. Von Prof. Dr. F. Schönfeld und Dr. W. Hirt . . . 421. 436
—, Der Einfluß der Salze auf die Selbſtgärung der —. Nach Arthur Harden und Sidney G. Paine 431
—, Die — und ihre Anpaſſungsfähigkeit im Lichte der Darwinſchen und de Vriesſchen Abſtammungslehren, ſowie wichtige Beobachtungen Emil Chriſtian Hanſens. Nach Dr. R. Wohl-Chicago. (Vortrag.) Mit Anmerkung von Prof. Dr. P. Lindner . . 112
—, Heilwirkung der — und ihre erfolgreiche Anwendung in der Tierheilkunde. Von Dr. Paechtner 143
—, Obergärige — und Azidität. Vortrag von P. Petit 395
—, über das Waſchen der — mit Phosphorſäure. Nach P. Petit 19
—, über den Einfluß der Alkalien auf die Autolyſe der —. Nach E. Navaſſart . . . 34
—, über die Verwendung der — als Nahrungsmittel und über die Verwertung derſelben im menſchlichen Organismus. (Aus der ernährungs-phyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) Von Dr. Wilhelm Völtz und Dr. Auguſt Baudrexel. (Autoreferat von Dr. W. Völtz) . 85
—, über Faßgeſchmack des Bieres, hervorgerufen durch eine wilde —. Nach E. Bekaert 391
—, Unterſuchungen über Hopfen und —. Von Harold W. Harman 385. 403
Hefen, Aſſimilierbarkeit verſchiedener Kohlehydrate durch verſchiedene — und dergl. Von Prof. Dr. P. Lindner. (1. Nachtrag zu der gleichlautenden Abhandlung von Lindner und Saito in Wochenſchrift für Brauerei 1910, Nr. 41.) 561
—, Beobachtungen über die Lebensdauer von — in Gelatinekulturen. Nach H. Will . . 584
—, Die Vergärbarkeit von Säure-, Bier- und Würzedextrinen durch verſchiedene — und Schimmelpilze. Von Prof. Dr. P. Lindner und Dr. O. Mohr 393
—, über den Rückgang der Sexualfunktion bei den —. Nach A. Guilliermond . . . 187
—, über die Vermehrung des Debaryomyces globosus und über einige beobachtete Rückgangserſcheinungen der Sexualität bei —. Nach A. Guilliermond 188
Hefenextrakte, Ein Vergleich der Fleiſch- und — von bekanntem Urſprunge. Nach F. C. Cook 32
Hefengärungen, über zuckerfreie —. I. Nach C. Neuberg und A. Hildesheimer 155
Hefengärung, Zur Kenntnis der —. Nach Hans Euler und Gunnar Lundequiſt . . . 391
Hefenraſſe, Die Bedeutung der —, ſowie die Gärführung und Lagerung für die Biererzeugung in techniſcher und ökonomiſcher Beziehung. (Vortrag.) Von Prof. Dr. F. Schönfeld 253. 266
Hefereinzucht, Erfahrungen mit der — im Kleinen. Von Georg Feuerſtein, Lützſchena. (Vortrag.) 18
Hefenſaft, Die alkoholiſche Gärung des Hefenſaftes. VI. Der Einfluß der Arſeniate und Arſenite auf die Gärung des Zuckers durch —. Nach A. Harden und W. Young 432
Hefetrockner, Prüfungsbericht über das Preisausſchreiben für — des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin. (Mit Abb.) 189. 201
Hefezelle, über den Bau der —. Nach Harold Wager. (Mit Abb.) 207. 217
Miſchhefe, Einzellenhefen, — oder ein Gemiſch von verſchiedenen Stämmen ſolcher — oder natürliche —. Eine zeitgemäße gärungsphyſiologiſche Skizze über Lagerbiere und Weißbiere und deren Hefen. Von Braumeiſter Otto Francke 543

---

[1] Vgl. auch „Theoretiſches“ S. III.

Seite
Phosphorſäure, über das Waſchen der Hefe mit —. Nach P. Petit 19
Praxis, Aus der . Von V. Rf. 83
Reinhefe, Die Heranzüchtung der — und die Bedeutung des Züchtungsverfahrens für die chemiſche und phyſiologiſche Beſchaffenheit der Hefe. Von Prof. Dr. F. Schönfeld und H. Krampf 157. 174. 182
Reinzuchtapparat, Lindners kleiner — in einer neuen Anordnung. Von C. Angermann, Osnabrück 509
Säure, Verſuche über den Einfluß von — auf infizierte Brauereihefe im Laboratorium und in der Praxis. Von G. Feuerſtein, Lützſchena. (Vortrag.) 16
Schimmelpilze, Die Vergärbarkeit von Säure-, Bier- und Würzedextrinen durch verſchiedene Hefen und —. Von Dr. P. Lindner und Dr. O. Mohr 393
Schimmelpilzen, über die Umwandlung von Aminoſäuren in Oxyſäuren durch —. Nach Felix Ehrlich und K. A. Jacobſen . . . 347
„Schlagprobe“, Die — an abgepreßten Hefen. Ein Beitrag zur Erkennung des phyſiologiſchen Zuſtandes der Hefezelle. Mit einer Tafel. (Mitt. aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) 210. 224. 236
Sporenbildung, über den Einfluß des Eiſens auf die — beim Aspergillus niger. Nach G. Linoſſier 24
Sproßbildung, Welchen Einfluß hat die Menge der Hefeausſaat auf die — der Hefe? (Mitt. aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium II. des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) Von Dr. F. Hayduck und Dr. G. Anders 233
Trockenhefe, Die Verwertung der — bei der Schnellmaſt des Schweines. (Mitt. aus der ernährungs-phyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) Von Dr. Wilhelm Völtz. (Mit Abb.) 537. 550
Zymaſe, Gewinnung der — durch einfache Mazeration. Nach A. Lebedeff 94

Bierbehandlung, überhaupt Arbeiten im Lagerkeller, bei Wirten und auf dem Transport.

Ablaſſen, Vorrichtung zum — des Bieres aus Gärbottichen oder Lagerfäſſern von dem Bodenſatz. Von O. Stolz & G. Reindl in München. (Mit Abb.) 46
Aluminium-Lagerfäſſer 306
Auskellern, Läßt ſich das — vermeiden? Von Diplom-Brauerei-Ingenieur Franz Harder, Braumeiſter und Laboratoriumsleiter der Kardinalbrauerei Akt.-Geſ. in Freiburg (Schweiz). (Mit Abb.) 546
Biertrübung, über eine — im Gär- und Lagerkeller. Von Dipl.-Brauerei-Ingenieur Carl Angermann in Osnabrück 206
Entwickeln und Altern, Vorrichtung zum — von in Zementfäſſern lagernden Flüſſigkeiten. insbeſondere von Wein. Von Reinhold Roſteck in Kloſterneuburg bei Wien. (Mit Abb.) 180
Erwiderung auf den Artikel des Herrn Neubecker in Nr. 52 der Wochenſchrift 1910 . . 8
Faßtransportſchwinge. Von C. A. Neubecker in Offenbach a. M. (Mit Abb.) 668
Faßtransportvorrichtung für Faßreinigungsmaſchinen, Ent- und Bepichvorrichtungen u. dgl. Von Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauereieinrichtungen vorm. Heinr. Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Co. in Mannheim. (Mit Abb.) . 523
Kautſchukfilter. Von Dr. G. Bode 145
Kelleriſolierung. (Mitt. aus der maſchinentechniſchen Abteilung der V. L. B.) Von E. Haack 97
Klärenden Flüſſigkeiten. Verfahren zum Niederſchlagen der Fremdſtoffe in zu —. Von Eugen Hagenmüller in Bergholz-Zell bei Gebweiler, Elſ. 307
Kühlen der Spundringe, Apparat zum — beim Bepichen von Transport- und Lagerfäſſern. Von Heinrich Jaeniſch in Kaiſerslautern 316
Lagerung, Die Bedeutung der Hefenraſſe, ſowie der Gärführung und — für die Biererzeugung in techniſcher und ökonomiſcher Beziehung. Von Prof. Dr. F. Schönfeld. (Vortrag.) 253. 266
Paſteuriſier- und Transportgefäß, insbeſondere für kohlenſäurehaltige Flüſſigkeiten, wie Bier. Von Wicküler-Küpper-Brauerei Akt.-Geſ. in Elberfeld 480
Pichen von Transportfäſſern, Vorrichtung zum Abführen der beim — entſtehenden Abgaſe durch das Zapfloch des Faſſes. Von Heinrich Jaeniſch in Kaiſerslautern. (Mit Abb.) 168
Transportfäſſern, Vorrichtung zur Prüfung von — auf Dichtheit mittels Druckluft. Von der Firma A. Wagner in Böblingen. (Mit Abb.) 668
Transportgefäß, Paſteuriſier- und —, insbeſondere für kohlenſäurehaltige Flüſſigkeiten. Von Wicküler-Küpper-Brauerei Akt.-Geſ. in Elberfeld 480

Konſervieren des Bieres.

(Paſteuriſieren uſw.)

Paſteuriſierapparat, Neuer —. Von Hans von der Planitz. (Mit Abb.) 478
Paſteuriſieren, Vorrichtung zum — von Flaſchenbier. Von Charles H. Loew in Lakewood, Cuyahoye, V. St. A. (Mit Abb.) . 316
Paſteuriſierverfahren, bei welchem die Flaſchen während ihrer Bewegung durch den Waſſerbehälter zunächſt allmählich bis zur Paſteuriſiertemperatur erwärmt, dann einige Zeit auf dieſer Temperatur gehalten und ſchließlich einer allmählichen Abkühlung unterworfen werden. Von Inge Yttborg in Chriſtiania 500
Verſchlußkappe für die Füllſtutzen von Paſteuriſiergefäßen. Von der Firma G. Pſchorr in München. (Mit Abb.) 12

Betriebsſtörungen, Krankheiten im Bier.

Biertrübung, über eine — im Gär- und Lagerkeller. Von Diplom-Brauerei-Ingenieur Carl Angermann, Osnabrück 206
Biertrübung verhindernde Vorrichtung an Bierdruckleitungen. Von Richard Lenz in Berlin. (Mit Abb.) 167
Faßgeſchmack, über — des Bieres, hervorgerufen durch eine wilde Hefe. Nach E. Bekaert 391

Reinigung.

Desinfektionsmitteln, Die Unterſuchung und Begutachtung von —. Von Prof. Dr. Becker, Frankfurt a. M. (Vortrag.) 323
Desinfizieren und Reinigen, Verfahren zum — von Apparaten und Gefäßen in Brauereien, Konſervenfabriken, Molkereien uſw. Von Arnold H. Peter in Haſtings on Hudſon, Weſtcheſter, New York 588
Klärmittels, Verfahren zum Niederſchlagen des — in zu klärenden Flüſſigkeiten. Von Eugen Hagenmüller in Bergholz-Zell bei Gebweiler i. E. 167
Luft, Reine — in Brauereien. Nach H. Field 11
Ozon, Das — in der Brauerei. (Mitt. aus dem Betriebslaboratorium und Betrieb der Brauerei Th. Boch & Co. in Lutterbach i .E.) Von Ing. chem. Louis von Vetter und Dr. Ed. Moufang. (Mit Abb.) . . . 377
Ozons, über die Anwendung des — im Brauereibetrieb. (Mitt. aus dem Betriebslaboratorium und Betrieb der Brauerei Th. Boch & Co. in Lutterbach i. E.) Von Ing. chem. Louis von Vetter. (Mit Abb.) 13. 26

Betriebskontrolle.

Betriebskontrolle, Graphiſche Darſtellungen zur —. (Mitt. aus der maſchinentechniſchen Abteilung der V. L. B.) Von Dipl.-Ing. Hermann Geſell 474
Pyknometertrichter, Praktiſcher —. (Mitt. aus dem analytiſchen Laboratorium der V. L. B.) Von H. G. Anders. (Mit Abb.) . . . 284
Reformſaccharometer, eingeſtellt auf Würze 325
Saccharometers, über die Notwendigkeit der Schaffung eines neuen, für das Brauereigewerbe beſtimmten —. Vortrag, gehalten von Dr. O. Mohr auf der Tagung des Vereins Deutſcher Chemiker in Stettin 304
—, Winke für den Gebrauch des —. Von Dr. O. Mohr 161
Titriernatronlauge, Eine Methode zur Einſtellung der — auf Stickſtoff vermittels Salmiak. Von Dr. Arthur Geiſerick . . . 557

Kälteerzeugung.

Kaltluft-Turbo-Kühlmaſchine. Von H. Geſell 315
Waſſerdampfkältemaſchinen. Von H. Geſell . 458

Brauereimaſchinen.

Brauereiausſtellung der V.L.B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911. Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet von M. Schirmer. (Mit Abb.) 561. 577. 593. 607. 627. 658
Trebertrocknungsapparates, Prüfung eines — des Phönixwerkes. Von Prof. W. Goslich. (Mit Abb.) 502

Hilfsmaſchinen und Apparate, ſowie mechaniſche Verfahren.

a) Keller.

Abfüllen, Maſchine zum — von Flüſſigkeiten. Von Frants Chriſtian Stöckel und Jonas Ludwig Theodor Popp in Kopenhagen. (Mit Abb.) 308
—, Vorrichtung zum — von Flüſſigkeiten unter Druck mit ſelbſttätigem Zuſatzzufluß. Von der Firma W. Noll in Minden i. W. . 132
Abfüllmaſchinen, Vorrichtung an — zum Wiedereinfüllen der in zerplatzten Flaſchen befindlichen Flüſſigkeit in den Flüſſigkeitsbehälter. Von Anders Anderſen Pindſtofte in Frederiksberg b. Kopenhagen 60
—, Vorrichtung zum gleichzeitigen Entfernen aller ſelbſttätig wirkenden Abſperrventile von den Abfüllrohren bei unter Gegendruck arbeitenden —. Von Anders Anderſen Pindſtofte in Frederiksberg, Dänemark . 588
Abfüllvorrichtung mit beim Zerſpringen einer Flaſche ſich ſebſttätig ſchließendem Abſchlußmittel. Von Nicolaus Beutel in Mannheim 308
— mit ſelbſttätiger Abſperrung des Flüſſigkeitszufluſſes. Von Giacinto Tua in Turin 60
Ablaſſen, Vorrichtung zum — des Bieres aus Gärbottichen oder Lagerfäſſern von dem Bodenſatz. Von O. Stolz und G. Reindl in München. (Mit Abb.) 46
Druckmittelſteuerung für den Preßkopf von Faßfüllern. Von der filter- und brautechniſchen Maſinenfabrik Akt.-Geſ. vorm. L. A. Enzinger in Berlin-Worms 668
Faßfüllvorrichtung. Von Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauerei-Einrichtungen vorm. Heinr. Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinr. Gehrke & Co. in Mannheim . 60
— mit im Füllkopf verſchiebbarem, ein Druckausgelichorgan bedienendem Füllrohr. Von der Filter- und Brautechniſchen Maſchinenfabrik A.-G. vorm. L. A. Enzinger in Berlin 560
Faßreinigung und Reifenantreiben. Von John Lockwood in Meerane, Maſchinenfabrik und Eiſengießerei 406
Faßreinigungsanlagen, Moderne —. Von Brauereidirektor Heinrich Jaeniſch in Kaiſerslautern. (Mit Abb.) 314
Faßreinigungsmaſchinen, Wendevorrichtung für —. Von Paul Romberg in Leipzig. (Mit Abb.) 548
Faßverſchluß mit aus zwei Teilen beſtehender Büchſe. Von Carl Ignaz Wihan in Wien. (Mit Abb.) 47
Gebrauchsfertigmachen, Vorrichtung zum — (Austropfenlaſſen, Ventilieren, Kühlen)

Seite
von friſch gepichten Fäſſern. (Mit Abb.) Von Wilhelm Arnemann in Hamburg . . 47
Gummiring, Geteilter — für Faßwaſchmaſchinenrollen. Von der Oberrheiniſchen Gummiwarenfabrik Hermann Hipp in Staufen, Breisgau 167
Kolonnenſpundapparat mit manometriſchen Rückſchlagventilen zur ſelbſttätigen, gleichzeitigen Sichtbarmachung des Spundungsdruckes jedes einzelnen Faſſes. Von Franz Behrwind in Hannover. (Mit Abb.) . . . 448
Reifenantreiben, Faßreinigung und —. Von John Lockwood in Meerane, Maſchinenfabrik und Eiſengießerei 406
Spundlochverſchluß, Aus einer äußeren Spundbüchſe und einer inneren Verſchlußbüchſe aus Holz oder dergl. beſtehender —. Von George Wilbur Spencer in Atlantic City, V. St. A. (Mit Abb.) 316

b) Flaſchengeſchäft.

Anpreßvorrichtung für Flaſchenfüllapparate mit ſchwingendem Füllkopf und Anpreßgabel. Von Nikolaus Beutel in Mannheim 60
Dichtungsſcheiben in Flaſchenverſchlußkapſeln, Vorrichung zur Herſtellung der —. Von Theodor Baldwin Wilcox in Newark, V. St. A. (Mit Abb.) 46
Flaſchen, Vorrichtung zum wiederholten Durchführen einzuweichender — durch verſchiedene Einweichflüſſigkeiten mittels kreiſender Kammerräder. Von Richard Knöllner in Magdeburg 500. 560
Flaſchenetiketten, Maſchine zum Abkratzen von —. Von Ernſt Ludwig in Frankfurt a. M.-Süd 480
Flaſchenfüllmaſchine. Von der Firma W. Noll in Minden i. W. 587
—, bei der die Öffnung des Abſchlußorgans von dem Vorhandenſein des Gegendrucks in der Flaſche abhängig iſt. Von der Filter- und Brautechniſchen Maſchinenfabrik vorm. L. A. Enzinger in Berlin-Worms 167
— mit durch einen Drehſchieber geſteuerten Flüſſigkeits- und Luftkanälen. Von Joſeph Henry Champ in Cleveland, Ohio 667
— mit einer Füllkammer, in welcher eine Verkapſelungsvorrichtung angeordnet iſt. Von The Crown Cork and Seal Co. in Baltimore 559
— mit in den Füllkopf mündendem Kapſelkanal. Von The Crown Cork and Seal Co. in Baltimore 560
Flaſchenfüllmaſchinen, Einrichtung an ſich drehenden — zum Regeln des Druckunterſchiedes zwiſchen dem auf der Flüſſigkeit in dem Abfüllbehälter laſtenden Druck und dem Druck in der zu füllenden Flaſche. Von The Bottlers Machinery Manufacturing Company in Chicago. (Mit Abb.) . . . 648
Flaſchenhalter für Flaſcheneinweichmaſchinen mit endloſer Förderkette. Von Unionwerke A.-G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen, vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Co. in Mannheim 667
Flaſchenkellerei- und Paſteuriſationsanlagen vom ökonomiſchen und techniſchen Standpunkte. Von Prof. Dr. F. Schönfeld . . . 73
Flaſchenpaſteuriſierapparat mit Signalvorrichtung. Von Nyeboe & Niſſen in Kopenhagen. (Mit Abb.) 480
Flaſchenreiniger, Einſpritzvorrichtung für — od. dergl.. Von der Filter- und Brautechniſchen Maſchinenfabrik A. G. vorm. L. A. Enzinger in Berlin 71
Flaſchenreinigungs- und Steriliſiermaſchine mit in Trögen angeordneten Zellenrädern. Von der Firma Ernſt Göbel in Stuttgart. (Mit Abb.) 548
Flaſchenſpülmaſchinen, Steuerung für die Abſchlußventile für die Spülflüſſigkeit von rotierenden —. Von Ortmann & Herbſt in Hamburg 348
Flaſchenſpüleinrichtung. Von Aloys Guderian in Hoyerswerda i. Sa. (Mit Abb.) . 548
Seit
Flaſchenſpülvorrichung mit ſeitlich angeordnetem Antrieb. Von Alphons Bergſt in Dresden 668
Flaſchenträger, Selbſttätige Verſchlußeinrichtung für die — von Einweich-, Paſteuriſier- und ähnlichen Vorrichtungen. Von Siegerin-Goldman-Werke, G. m. b. H. in Berlin. (Mit Abb.) 448
Füllen, Maſchine zum iſobarometriſchen — von Gefäßen, bei der das Flüſſigkeitsventil durch den im Gefäß erzeugten Gegendruck bewegt wird. Von Richard Pfaff in Zürich 448
— und Verkorken, Maſchine zum — von Flaſchen. Von Frants Chriſtian Stöckel u. Jonas Ludwig Theodor Popp in Kopenhagen 60
Korke, Vorrichtung zum Zuführen der — an Korkmaſchinen. Von Hugo Bergner in Altona 60
Reinigen, Maſchine zum — von Flaſchen mittels wagerecht gelagerter, kreiſender Bürſten mit Vorrichtung zum Heben und Senken des Flaſchenbodens. Von Richard Knöllner in Magdeburg 307
Verkapſeln, Maſchine zum — von Flaſchen mit in axialer Richtung federndem Stempel. Von Axel Julius Laurits Laſſen in Kopenhagen 308
Verſchließen von Flaſchen, Maſchine zum — mittels durch Druckſtempel in die Flaſchenmündung eingedrückten, aus nicht federnden Stofen beſtehenden Kapſeln. Von Star Seal Company in New York. (Mit Abb.) 71
Verſchließen von Flaſchen, Vorrichtung zum — mit Metallkapſeln mittels eines den Flaſchenkopf umgebenden Gummiringes. Von Wilhelm Noll in Minden i. W. . . . 60

c) Ausſchank.

Bierdruckleitungen, Biertrübung verhindernde Vorrichtung an —. Von Richard Lenz in Berlin. (Mit Abb.) 167
Bierrohrleitungen, Vorrichtung zum Reinigen von — mit Waſſer und Sand. Von Alfred Weber in Hamburg. (Mit Abb.) 47
Kohlenſäure, Aus Pumpe und Druckbehälter beſtehende Saugeinrichtung zur Wiedergewinnung von Druckmitteln, insbeſondere von — aus abgezapften Fäſſern. Von Ernſt Ruſt in Rheda, Bez. Minden. (Mit Abb.) 96

Allgemeines über Feuerung, Dampf, Elektrizität und Maſchinenweſen.

Aufſchließkolben, Vorſchlag zur Verhinderung des Springens der —. Von Dr. Arthur Geſerick 547
Brennſtoffe, Die Verwendung geringwertiger — in den Brauereien. (Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe) 241
—, Verwendung minderwertiger —. Nach Bergaſſeſſor Dobbelſtein 207
—, Umfrage betreffend die Verwendung minderwertiger — in der Brauerei. Von Dr. Otto Mohr 4
Brennſtoffkontrolle im Keſſelhaus. Nach R. R. Lansdale 220
Brennſtoffunterſuchungen im vierten Vierteljahr 1910. (Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) Von Dr. O. Mohr 39. 53
— im erſten Vierteljahr 1911. (Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) Von Dr. O. Mohr 215
— im zweiten Vierteljahr 1911. (Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) Von Dr. O. Mohr 344
— im dritten Vierteljahr 1911. (Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe. Von Dr. O. Mohr 589
Seite
Dampfanlagen, über den Wert gebrauchter —. Von H. Geſell 498
Dampfentölern, Verſuche mit — 5
Dampfzentrale und Sudhaus. Von E. Haack. (Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der V. L. B.) 311
Dampfzylinders, Durch Waſſerſchlag verurſachter Bruch eines —. Von H. Geſell. (Mit Abb.) 665
Ekonomiſers, Die Bedeutung des künſtlichen Zuges und des — für Dampfkeſſelanlagen in Brauereien. Von Dipl.-Ing. K. Fehrmann (Vortrag). (Mit Abb.) . . . 331. 337
Keſſelſteins, Ein neues Verfahren zur Verhütung des —. (Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der V. L. B.) Von M. Schirmer 239
Flammrohreinbeulung infolge ölhaltigem Keſſelſteinanſatzes. Von H. Geſell . . . 478
Gitterſchornſtein, Rauchverſtreuender —. Von H. Geſell 325
Kohlenverbrauch, Der — in Brauereien. Von E. Haack 1
Kolbenmaſchinen, Leiſtungszähler an —. Von Hermann Geſell, Dipl.-Ing. 359
Leiſtungszähler an Kolbenmaſchinen. Von Dipl.-Ing. Hermann Geſell 359
Pechdämpfen, Vorrichtung zum Abſaugen von heißen Dämpfen, insbeſondere von —, aus Fäſſern mittels Druckluft. Von Carl Franck in Feucht bei Nürnberg. (Mit Abb.) 167
Rauchverbrennungsverfahren, Ein neues —. Von H. Geſell. (Referat) 522
Stahlbändern, Neuere Erfahrungen mit —. Von H. Geſell 306
Zuges, Die Bedeutung des künſtlichen — und des Ekonomiſers für Dampfkeſſelanlagen in Brauereien. Von Dipl.-Ing. K. Fehrmann. Vortrag.) (Mit Abb.) . . . 331. 337

Fuhrpark.

Armeelaſtzug, Der neue —, Type 1913. Von H. Geſell (Referat) 613
Bierhefe, Fütterungserſuche mit getrockneter —. Nach Otto R. v. Czadek . . . 287
Haferkontrolle. Nach Direktor Foerſter-Erlangen, mit Bemerkungen von Dr. O. Neumann 279
Haferſorten, Einige Unterſuchungen von — verſchiedener Provenienz auf ihren Futterwert. (Mitteilung aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der V. L. B.) Von Dr. O. Neumann 261

Verwandte Gewerbe.

Apfelweins, über das Langwerden des —. Nach E. Kayſer 300
Alkoholfreier Getränke, Verfahren zur Herſtellung —, die Aromaſtoffe der Ausgangsflüſſigkeiten enthalten — aus Wein, Bier, Obſtweinen u. dgl. Von Carl Reinhard Wagner und Wilhelm Wagner in Sonnenberg-Wiesbaden 168
Sakébrauerei, über die kaiſerliche japaniſche Verſuchsanſtalt für — 457
Weines, über die Sterilisation des — mittels ultravioletter Strahlen. Nach L. Matthieu 587

Verſchiedenes.

Brauerei-Ausſtellung, Die — der V. L. B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911. Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet von M. Schirmer. (Mit Abb.) 561. 577. 593. 607. 627. 658
Fütterungsverſuche, Vergleichende — mit Milchvieh über die Wirkung des Reisfuttermehls, der Seſamkuchen und getrockneter Biertreber. Nach W. Renner 479
Gärungsbakteriologiſche Wandtafeln für Brauerei-Laboratorien, techniſch-wiſſenſchaftliche Inſtitute uſw. (Mitteilung aus dem Inſtitut für Gärungsgewerbe) . . . 570
Hefetherapie bei der Maul- und Klauenſeuche. Von Dr. J. Paechtner 535
Kautſchukfilter. Von Dr. G. Bode 145

Seite

Profeſſor F. Král †. Von Prof. Dr. P. Lindner 349

Trockenhefe, Die Verwertung der — bei der Schnellmaſt des Schweines. (Mitteilung aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) Von Dr. Wilhelm Völtz. (Mit Abb.) 537. 550

Statiſtik.

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung im Deutſchen Reiche im Jahre 1910 (vom 1. April 1910 bis 31. März 1911) 632
  I. Beſtand der Brauereien, Brauſtoffverbrauch, Biererzeugung und Ertrag der Brauabgaben im Rechnungsjahre 1910 im Brauſteuergebiete (Gebiete der Norddeutſchen Brauſteuergemeinſchaft) 633
  II. Brauſtoffverbrauch, Bier- und Eſſigerzeugung, ſowie Steuerzahlung der einzelnen Brauereiarten im Brauſteuergebiet während des Rechnungsjahres 1910 636
  III. Die im Betriebe geweſenen Brauereien nach dem Malzverbrauch . . . 638
  IV. Bierbrauerei und Bierbeſteuerung in Bayern, Württemberg, Baden und Elſaß-Lothringen 639
  V. Durchſchnittspreiſe von Gerſte, Weizen und Hopfen im Großhandel . 643
  VI. Zuſammenfaſſung der Ergebniſſe der Rechnungsjahre 1891 bis 1910 644
    a) Beſtand der Bier- und Eſſigbrauereien im Brauſteuergebiete 644
    b) Brauſtoffverbrauch und Biergewinnung im Brauſteuergebiet 644
    c) Ertrag der Bierabgaben im Brauſteuergebiet 645
    d) Vergleichende Zuſammenſtellung der Geſamteinnahmen von Bier in den deutſchen Steuergebieten 645
    e) Bierverbrauch in den deutſchen Steuergebieten und dem Zollgebiet 646

Literatur.

Bau, A.: Bierbrauerei. (Beſprochen von Dr. W. Rommel) 9

Alt, Dr. Heinrich: Die Kälte, ihr Weſen, ihre Erzeugung und Verwendung. (Beſprochen von E. Haack) 46

Bauer, Fritz: Tabellen zum direkten Ableſen der Sudhausausbeute. (Beſprochen von Dr. W. Rommel) 33

Berſch, Dr. Wilhelm: Hefen, Schimmelpilze und Bakterien. (Beſprochen von Prof. Dr. Paul Lindner) 33

Brauer- und Mälzer-Kalender für Deutſchland und Öſterreich. Jahrg. 1910/11. (Beſprochen von Mansfeld) 326

Delbrück, M. und Hayduck, F.: Die Gärungsführung in Brauerei, Brennerei und Preßhefefabrik (Selbſtanzeige) 558

Döderlein, Dr. Guſtav: Prüfung, Berechnung ausgeführter Ammoniakkompreſſionskältemaſchinen. (Beſprochen von E. Haack) . . . 59

Euler, Hans: Allgemeine Chemie der Enzyme. (Beſprochen von O. Mohr) 613

Fehrmann, K.: Maſchinenkontrolle und Maſchinen-Betriebsführung in den Gärungsgewerben. (Selbſtanzeige) 231

Göttſche, Georg: Kalender für Kältetechniker, 3. Jahrg. 1911. (Beſprochen von K. Fehrmann) 70

Günther, Hans: Fortſchritte in der Mikrobiologie und mikroſkopiſchen Technik, Bd. I. (Beſprochen von Mansfeld) 335

Hahn, Dr. Hans: Grundriß der Chemie für Techniker, II. Teil. (Beſprochen von Dr. O. Mohr) 143

Hilfreich, Dr. O.: Der kranke Hund. 3. Auflage, neu bearbeitet vom Tierarzt Wernicke 335

Jöhlinger, Otto: Die Praxis des Getreidegeſchäfts an der Berliner Börſe. (Beſprochen von Prof. Dr. J. F. Hoffmann) . . . 118

Katalog der franzöſiſchen Spezialliteratur über Zucker und Zuckerinduſtrie, aus der Bibliothek von Lewis S. Ware. (Beſprochen von Rolle) 536

König, J.: Neuere Erfahrungen über die Behandlung und Beſeitigung der gewerblichen Abwäſſer. (Beſprochen von Dr. G. Bode) 274

—: Die Unterſuchung landwirtſchaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. IV. Auflage. (Beſprochen von Dr. G. Bode) 614

Langer, Theodor: Grundriß der Chemie für Brauer und Mälzer. (Beſprochen von Dr. O. Mohr) 118

Mohliſch, Prof. Dr. Hans: Die Eiſenbakterien. (Beſprochen von Prof. Dr. Paul Lindner) 165

Moral, Felix: Reviſion und Reorganiſation induſtrieller Betriebe. (Beſprochen von K. Fehrmann) 285

Schaffnit, Dr. E., Swenſitzky, J. und Schlemm, Dr. H.: Der Hausſchwamm und die wichtigſten Trockenfäuleſchwämme vom botaniſchen, bautechniſchen und juriſtiſchen Standpunkte. (Beſprochen von Prof. Dr. P. Lindner 155

Schifferer, Dr. A.: Praktiſche Mälzerei- und Brauerei-Betriebskontrolle, 2. Auflage, 1. Teil: Mälzerei und brautechniſcher Teil, bearbeitet von A. Forſter. (Beſprochen von Dr. W. Rommel) 164

Schmitthemer, Dr. F.: Weinbau und Weinbereitung. (Beſprochen von Dr. Biſchkopff) 260

Schneider, Ludwig, Dr.-Ing.: Über die Verwertung des Zwiſchendampfes und Abdampfes der Dampfmaſchinen zu Heizzwecken. (Beſprochen von E. Haack) . . . 70

Taſchenbuch für Brau- und Malzinduſtrie (Brautechniſches Hilfsbuch), herausgegeben von der öſterreichiſchen Verſuchsſtation und Akademie für Brauinduſtrie in Wien. (Beſprochen von Mansfeld) 275

Wahl und Henius: Brauereibetrieb in den Vereinigten Staaten von Amerika. (Beſprochen von Dr. W. Rommel) 70

Patentangelegenheiten.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen 12. 24. 36. 48. 60. 72 84. 96. 108. 120. 144. 168. 180. 200. 220. 232. 252. 276. 308. 316. 336. 376. 392. 408. 480. 500. 524. 536. 548. 560. 588. 616. 668

Löſchungen infolge Nichtzahlung der Gebühren 12. 524

Patent-Anmeldungen 12. 24. 47. 60. 72. 96. 108. 120. 144. 156. 168. 180. 188. 208. 232. 240. 252. 276. 288. 308. 316. 360. 376. 448. 460. 480. 512. 524. 536. 560. 588. 616. 668

Patent-Erteilungen 36. 48. 60. 72. 96. 108. 120. 144. 168. 200. 232. 240. 252. 276. 308. 316. 376. 392. 460. 480. 508. 512. 524. 548. 560. 588. 616. 668

Patent-Löſchungen 36. 72. 168. 524. 588

Patent-Verſagungen 24. 60. 536

Schutzfriſt-Verlängerung 24. 36. 168. 180. 200. 220. 308. 460. 524. 536. 560

Zurücknahme von Patent-Anmeldungen 12. 524

Verzeichnis der Abbildungen.

Aluminiumbottich von Hanner & Hering. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 630

Aluminium-Eiſen-Gärbottich, Iſolierter — Patent Bergſten. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . 630

Aluminiumgefäße von Bülz & Co. in Düren. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 630

Auslaugung extraktreicher Stoffe, Vorrichtung zur Beſchleunigung der —, insbeſondere der Würzegewinnung aus Malzmaiſchen. Von Albert Hellwig in Belchatow, Ruſſiſch-Polen 276

Seite

Ausſtellung der Firma A. Knöller, Magdeburg. (Auf der Bauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 627

Autoſaccharometer (das Filter, eine Verluſtquelle in der Brauerei) 284

Abfüllen, Maſchine zum — von Flüſſigkeiten von Stöckel und Popp in Kopenhagen 308

Abfüllvorrichtung der Firma W. Noll in Minden i. W. 132

Ablaß-Vorrichtung für Bier (aus Gärbottichen oder Lagerfäſſern) von O. Stolz & G. Reindl in München 46

Äthylalkohol-Beſtimmung, Apparat zur — . 22

„Barncand“ zur Herſtellung von flüſſigem Zucker. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 567

Beſchickung der „Deutſchen Gerſten- und Hopfenausſtellungen“ 1894 bis 1910 mit Imperial-, Chevalier- und Landgerſten. (Graphiſche Darſtellung) 400

Betriebskontrolle, Graphiſche Darſtellungen zur — 474

Bierdruckleitungen, Biertrübung verhindernde Vorrichtung an — von Richard Lenz in Berlin 167

Bierkolbenpichpumpe (Simon, Bühler und Baumann). (Auf der Brauerei-Ausſtellung V. L. B. im Oktober 1911) 658

Bierkühlapparat von Klotz. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 608

Bierkühlvorrichtung von Alb. Groſſilbeck und Louis Gauß 167

Bierrohrleitungen-Reinigungsvorrichtung von Alfred Weber in Hamburg 47

Bürſt- u. Spritzmaſchine von Holſtein & Kappert. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 609

Dampfabſaugevorrichtung von Karl Franck in Feucht bei Nürnberg 167

Dampfzylinders, Durch Waſſerſchlag verurſachter Bruch eines — 666

Dichtungsſcheiben in Flaſchenverſchlußkapſeln von Theodore Baldwin Wilcox 46

Druckluft, Apparat zur Herſtellung ozoniſierter Druckluft. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . 594

Druckregler. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 579

— von Brauer, Nürnberg. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 660

— von Bromig. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . 659

—, Rotierender —. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911 . 565

Eichplatte, Syſtem Lachenmeyer. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 595

—, Syſtem Götting. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . 595

—, Syſtem Günther. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 595

— „Brauerfreund“. (Auf der Brauerei-Ausſtellung dern V. L. B. im Oktober 1911) 665

Einweichapparat. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . 611

Endvergärung, Abnahme der —
  1. mit Abnahme des Maiſchmeſſers;
  2. mit zunehmender Maiſchendicke;
  3. wenn die Maiſche mit Würze konzentrierter gemacht wird 463

— von Würze aus Maiſchen unter 8° Bllg. (Graphiſche Darſtellungen) 463

—, Änderung der — (Graphiſche Darſtellung) 492. 494

—, Änderung der — mit Änderung der Maiſchendicke. (Graphiſche Darſtellung) . 492

Enteiſenungsapparat. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 578

Entwickeln und Altern, Vorrichtung zum — von in Zementfäſſern lagernden Flüſſigkeiten, insbeſondere von Wein, von Reinhold Roſtock in Kloſterneuburg bei Wien . . 180

Etikettiermaſchine. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . 567

—. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 579

— von Jagenberg. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . 596

Seite
Etikettiermaſchine „Tripler". (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 566
Extraktionsapparate, Zwei neue — für Flüſſigkeiten (Kühler und Schlange) . . . 231
Faßfabrik, Ausſtellung der Lippſtädter —. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 596
Faßfüller, Automatiſcher —. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 578
— von Brauer, Nürnberg. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 660
Faßpreſſionsmaſchine. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 663. 664
— nach Jaeniſch . . . 314
Faßreinigungsanlage (Aufriß und Grundriß) Bothner. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 610
Faßtransportſchwinge von C. A. Neubecker in Offenbach a. Main . . . 668
Faßtransportvorrichtung für Faßreinigungsmaſchinen, Ent- und Bepichvorrichtungen und dergl. der Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauerei-Einrichtungen vorm. Heinr. Stockheim, vorm Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Co. in Mannheim . . . 523
Faßverſchluß von Carl Ignaz Wihan in Wien . . . 47
Faßwaſchmaſchine. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 662
Filtermaſſe-Waſchmaſchine. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 579
Filterpreſſenelement mit von der Filtermaſſe eingeſchloſſener zentraler Flüſſigkeitskammer vom Deutſchen Brau-Induſtrie-Werk Robert Voigt, G. m. b. H. in Dresden . . . 12
Flambierapparat, Münzhuberſcher — . . . 547
Flaſchenabfüll- und Paſteuriſationsanlage in der Tuborg-Brauerei in Kopenhagen . . . 74
— in der Kronenbrauerei zu Kopenhagen 74. 75
— in der Carlsberg-Brauerei zu Kopenhagen 75
Flaſchenbier-Paſteuriſiervorrichtung von Th. L. Loew . . . 316
Flaſchenfüllapparat „Kraftrevolver". (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 628
— „Revolver". (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . 628
Flaſchenfüller, Automatiſcher —. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 565
—, — (Winterwert, Streng & Co.). (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 661
Flaſchenfüllmaſchinen, Einrichtung an ſich drehenden — zum Regeln des Druckunterſchiedes zwiſchen dem auf der Flüſſigkeit in dem Abfüllbehälter laſtenden Druck und dem Druck in der zu füllenden Flaſche von The Bottlers Machinery Manufacturing Company in Chicago . . . 648
Flaſchenkaſten, Eiſenarmierter —. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 629
Flaſchenpaſteuriſierapparat (mit Signalvorrichtung) von Nyeboe & Niſſen in Kopenhagen . . . 480
Flaſchenreinigungsanlage der Motorwerke H. Gilowy, Berlin. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . 660
Flaſchenreinigungsmaſchine, Neue — (Darſtellung der Waſſerſtrahlen). (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 564
Flaſchenreinigungsmaſchine von Carl Cron in Mannheim . . . 580
—, Syſtem Hauſchild. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 568
—, Syſtem „Siegerin". (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 567
Flaſchenreinigungs- und Steriliſiermaſchine der Firma Ernſt Göbel in Stuttgart . . 548
Flaſchenreinigungsmaſchinen. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 611
Flaſchenſpülvorrichtung von Aloys Guderian in Hoyerswerda i. Sa. . . . 848
Flaſchenſpülvorrichtung mit ſeitlich angeordnetem Antrieb von Alphons Berg in Dresden . . . 668
Flaſchenverſchlußmaſchine der Star Seal Company in New York . . . 71
Förderanlage (pneumatiſche) der Mühlenbauanſtalt und Maſchinenfabrik vorm. Gebr. Seck in Dresden-A. . . . 71
Füllapparat von Bergner, Altona (auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 666
Fürnrohrſcher Verdampfer (der Firma Paul Altmann in Berlin) . . . 258
Gärbottich-Zapfhahn. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 595
Gärgefäß, Glasemailliertes —, Grevenbroich. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 608
Gebrauchsfertigmachen, Vorrichtung zum — (Austropfenlaſſen, Ventilieren, Kühlen) von friſch gepichten Fäſſern von Wilhelm Arnemann in Hamburg . . . 47
Grünmalzwender von Louis Volland in Braunſchweig . . . 288
— mit verſchiebbaren Wagen von J. A. Topf & Söhne in Erfurt . . . 536
Hefenrahme von Carl Prantl in München. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 628
Hefeſieb von Hans Schanderl in Potsdam . 559
Hefetrockner, Zweiwalzen-Apparat von Büttner . . . 190
—, Vakuum-Apparat von Paßburg . . . 190
—, Vakuum-Trockenanlage von Paßburg . . 191
—, Einwalzenapparat von Schilde . . . 191
—, Einwalzenappaart von Soeſt . . . 192
—, Zweiwalzenapparat „Tätoſin" . . . 192
—, Kurven, den Waſſergehalt von Friſch- und Trockenhefe veranſchaulichend . . . 193
Haltbarkeit der Biere veranſchaulichende Kurven.
  Haltbarkeit der hellen Biere bei Zimmertemperatur bei den entſprechenden Lauge- und Säurezuſätzen . . . 649
  Haltbarkeit der dunklen Biere bei Zimmertemperatur bei den entſprechenden Lauge- und Säurezuſätzen . . . 650
  Mittlere Haltbarkeit der 12 hellen Biere bei Zimmer- und Kellertemperatur bei den entſprechenden Lauge- und Säurezuſätzen . . . 651
  Mittlere Haltbarkeit der 4 dunklen Biere bei Zimmer- und Kellertemperatur bei den entſprechenden Lauge- und Säurezuſätzen . . . 652
  Haltbarkeit der hellen Biere bei Zimmertemperatur bei den entſprechenden Lauge- und Säurezuſätzen . . . 653
  Haltbarkeit der dunklen Biere bei Kellertemperatur bei den entſprechenden Lauge- und Säurezuſätzen . . . 654
Hefezellen (nach Wagner und Peniſton) 208. 219
—, Syſtematiſche Darſtellung einer Hefezelle 219
Heißwaſſerkeſſel „Perfekt" von Loos, Offenbach. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 665
— „Sackra" von Loos, Offenbach. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911 . . . 664
Hopfen, Amerikaniſcher — . . . 626
Hopfenſieb (zur Bonitierung des Hopfens auf analytiſchem Wege) . . . 449
Keſſelſparſchoner „Major" . . . 240
Kolonnenſpundapparat von Franz Behrwind in Hannover . . . 448
Korkmaſchine. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 667
Kurve, die Anzahl der Tage angebend, nach denen das von Moufang beobachtete Bier trübe wurde . . . 468
—, mit der Berückſichtigung der Bildung von Bodenſatz . . . 471
—, ohne Berückſichtigung der Bildung von Bodenſatz . . . 472
Lagerfaß-Türchen-Büchſe. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 595
Malz-Lockerungs-Vorrichtung von Hedwig Beenen geb. Kniep . . . 71
Malzreinigungs- und Poliermaſchine von J. A. Topf & Söhne in Erfurt . . . 460
Malztrommel von Alfred Schröder in Berlin . . . 12
Malzwender von Rudolf Bayer in Frankfurt a. M. . . . 71
Mammut-Pumpe, Schematiſche Anordnung einer Mammutpumpenanlage und Darſtellung der Wirkungsweiſe der — . . . 109
—. Mammut-Pumpen-Fußſtücke . . . 110
—. Anſicht eines Borſig-Luftkompreſſors für Riemenantrieb . . . 110
—. Schnitt durch den Luftzylinder eines Borſig-Luftkompreſſors . . . 110
—. Auspuff der Mammut-Pumpe erfolgt direkt in einen Enteiſenungsapparat . . . 111
—, Anordnung einer — mit drei übereinander liegenden Fußſtücken, ausgeführt von A. Borſig, Berlin-Tegel . . . 112
Maſtſchweine (auf Veranlaſſung des Inſtituts für Gärungsgewerbe auf dem Berliner Schlachthof geſchlachtet).
  Im Freien gehaltene Tiere . . . 563
  Im Stall gehaltene Tiere . . . 564
Ozon in der Brauerei. Desinfektionsapparat. (Konſtruiert von C. Hemmerlin, Mülhauſen i. E.) . . . 378. 379. 380
Ozons, Anwendung des — im Brauereibetriebe . . . 14. 15
Ozon-Ventilations-Apparat. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 595
Paſteuriſierapparat, Neuer —. (Konſtruktion von Braumeiſter L. A. Braaten in Chriſtiana . . . 478
—. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 611
Pflugwender, Weiſenfeld-Patent- — . . . 374
Phönix-Horizontal-Automat. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 610
Pichautomat von Neubecker, Offenbach. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 663
Pichen von Transportfäſſern, Vorrichtung zum Abführen der beim — entſtehenden Abgaſe durch das Zapfloch des Faſſes von Heinrich Jaeniſch in Kaiſerslautern . . . 168
Pichmaſchine von Simon, Bühler & Baumann. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 630
Pyknometertrichter, Ein neuer — . . . 284
Queckſilber-Tropfgläschen von Prandtl. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 628
Reſpirationsapparat. (Zu einem Artikel von Dr. Völtz und Dr. A. Baudrexel) . . . 124
Saugeinrichtung zur Wiedergewinnung von Druckmitteln, insbeſondere von Kohlenſäure, aus abgezapften Fäſſern von Ernſt Rußt in Rheda, Bez. Minden . . . 96
Schaufel für mechaniſche Malzwender von Eli Köllner in Gößnitz S.-A. . . . 560
Schlagprobe an abgepreßten Hefen. (Zeichnungen in 2000facher Vergrößerung von Dr. W. Henneberg. Tafel zur Abhandlung von Dr. W. Henneberg . . . 210. 224. 236
Schleudermaſchine für Brauereizwecke von Hans Lücker in Berlin . . . 180
Schnellflaſchenfüller von Winterwerb Streng & Co. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 662
Schwimmſieb zur ſchnellen Gewinnung der Vorderwürze von Franz Harder, Freiburg i. d. Schweiz . . . 521
Spitzkopf von Jungk, Mannheim. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 629
Spundapparat von Gräter-Hindermann. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B.) . . 663
Spundlochverſchluß von G. W. Spencer in Atlantic City, V. St. A. . . . 316
Spundringe, Apparat zum Kühlen der — beim Bepichen von Transport- und Lagerfäſſern von Heinrich Jaeniſch in Kaiserslautern . . . 316
Stammwürze-Ablaufvorrichtung, Die Sautnerſche — . . . 246
Stammwürze-Abziehvorrichtung von Wilhelm Schmitz in Andernach a. Rh. . . . 252
Streifenverſchlußmaſchine von Jungk, Mannheim. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . . 629

Seite

Transportfäſſern, Vorrichtung zur Prüfung von — auf Dichtheit mittels Druckluft von der Firma A. Wagner in Böblingen . . . 668

Trebertrockenapparat des Phönixwerkes . . . 503

Triebkraft von Hefen veranſchaulichende Kruven 439. 440. 441

Trübung (des Bieres) Stärke der —. Skizze 489

—. Bier mit Säurezuſatz nach 24 Tagen. (Unter dem Mikroſkop betrachtet) 490

—. Bier mit hohem Kalilaugezuſatz nach 24 Tagen 490

—. Originalbier nach 24 Tagen 490

Undichtigkeitsfinder von Prandtl. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 628

Verſchlußkappe für die Füllſtutzen von Paſteuriſiergefäßen von der Firma G. Pſchorr in München 12

Verſchlußeinrichtung (ſelbſttätige) für die Flaſchenträger von Einweich-, Paſteuriſier- und ähnlichen Einrichtungen von Siegerin-Goldman-Werke G. m. b. H. in Berlin 448

Seite

Waſſeranwärmer „Ados“. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 612

Waſſerfilter, Syſtem Breda. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 596

Waſſerſtrahl-Saugapparat von Prandtl. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 628

Weichapparat „Nova practica“. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) 609

Weiche-Vorrichtung 498

Weiche mit gelüftetem Waſſer 499

— mit $^{1}/_{100}$ Waſſerſtoffſuperoxyd 499

— mit gewöhnlichem Waſſer 499

Wender für Malz uſw. von Rudolf Bayer in Frankfurt a. M. 560

Wendevorrichtung für Faßreinigungsmaſchinen von Paul Romberg in Leipzig 548

Würzeberieſelungskühler, Wärmedurchgang und Berechnung der Kühlflächen für —:

Seite

  Schematiſche Darſtellung der Rohranordnung 50

  Abhängigkeit der Wärmedurchgangszahl von der Waſſergeſchwindigkeit in den Kühlrohren 51

  Abhängigkeit der Wärmedurchgangszahl von der zu kühlenden Warmwaſſermenge (Würzemenge) 51

  Abhängigkeit der abſoluten Kühlleiſtung von dem Verhältnis der Kühlwaſſermenge zur Warmwaſſermenge (Würzemenge) 53

  Rohranordnung des Kühlers 66. 67

  Theoretiſcher Verlauf der Temperaturkurven im Vergleich mit den wirklich gefundenen Verſuchswerten 68

Zeppelin-Tank. (Auf der Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. im Oktober 1911) . . 629

Zug, Künſtlicher — und Ekonomiſer.

  Schornſteinverluſt in Prozenten 333

  Abzugsſchlot 334

  Saugzuganlage (Querſchnitt) 334

  Ekonomiſer 334. 338. 339

II. Autoren-Regiſter.

Seite
Achalme, Pierre (nach), über Viskoſität und enzymatiſche Wirkungen. Hypotheſe über die Natur der Enzyme 328
—, P., und Breſſon (nach), Eine Methode zur Entſcheidung der Frage, ob in einer Löſung ein oder zwei Enzyme enthalten ſind . . 129
— und Breſſon, M. (nach), über den Einfluß der Viskoſität der Flüſſigkeit auf die enzymatiſchen Wirkungen 287
— — (nach), über den Einfluß der Viskoſität auf die verſchiedene Wirkung des Invertions- auf Rohrzuckerlöſungen von wechſelnder Konzentration 300
Agulhon, H. (nach), über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Enzyme . 156
Alexander, J. (nach), über die Kolloidchemie in der Brauerei 426
Amann, J. (nach), Die direkte Zählung der Waſſerbakterien mittels des Ultramikroſkops 167
Angermann, Carl, Diplom-Brauerei-Ingenieur in Osnabrück, über eine Biertrübung im Gär- und Lagerkeller 206
—, Lindners kleiner Reinzuchtapparat in einer neuen Anordnung 509
—, Unterſuchungen am Bierfilter 604
Anders, Dr. H. G., über Laboratoriumsverſuche mit Permutit zur Erhärtung des Waſſers. (Mitt. aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe) 78
—, Erfahrungen über das Permutit-Waſſerreinigungs-Verfahren für Enthärtung, Enteiſenung und Entmanganung. (Referat) 258
—, Praktiſcher Pyknometertrichter. (Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der V. L. B.) (Mit Abb.) 284
—, ſiehe Hayduck, Dr. F. 233
Appel und Wollenweber (nach), Grundlagen einer Monographie der Gattung Fusarium 335
Arnemann, Wilhelm, in Hamburg, Vorrichtung zum Gebrauchsfertigmachen (Austropfenlaſſen, Ventilieren, Kühlen) von friſch gepichten Fäſſern. (Mit Abb.) 47
Aſhdown, O. E., und Hewitt, J. T. (nach), über die Nebenprodukte der alkoholiſchen Gärung 107

Baragiola, W. J., ſiehe von der Heide, C. 166
Bau, Dr. Arminius, Die Beſtimmung des Alkoholgehalts im Bier 55
Baudrexel, Dr. Auguſt, Eine neue Methode zur Beſtimmung von dampfförmigem Äthylalkohol. (Mitteilung aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) (Mit Abb.) 21
—, Ein neuer von der Hefe erzeugter Alkohol: p = Oxyphenyläthylalkohol (Tyroſol) . 69
—, über Alkoholdiureſe (Wirkung des Alkohols auf die Harnabſonderung). Von Januszkiewicz. Experimentelle Unterſuchungen aus den Laboratorien der Allgemeinen Pathologie der Kaiſerl. St. Wladimir-Univerſität zu Kiew. (Referat) 476
—, über die Bedeutung der Enzyme für den Lebenshaushalt. (Mitteilung aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe) 506. 518
—, ſiehe Völtz, Dr. Wilhelm 85. 121. 133. 151. 181
Bayer, Rudolf, in Frankfurt a. M., Wender für Malz u. dgl. (Mit Abb.) 71. 560
Becker, Prof. Dr., Frankfurt a. M., Die Unterſuchung und Begutachtung von Desinfektionsmitteln. (Vortrag) 323
Becquerel, R. (nach), Latentes Leben der Sporen von Mucorineen und Askomyceten 108

Seite
Beenen, Hedwig, geb. Kniep, in Schönebeck a. E., Vorrichtung zum Lockern von Malz auf der Tenne. (Mit Abb.) 71
Behrwind, Franz, in Hannover, Kolonnenſpundapparat mit manometriſchen Rückſchlagventilen zur ſelbſttätigen, gleichzeitigen Sichtbarmachung des Spundungsdruckes jedes einzelnen Faſſes. (Mit Abb.) . . . 448
Bekaert, E. (nach), über Faßgeſchmack des Bieres, hervorgerufen durch eine wilde Hefe 391
Belegonne, Arthur, in Foreſt-les-Bruxelles, Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung blanker Würze aus Maiſche unter Einführung von Druckluft in die Trebermaſſe 59
Bergner, Hugo, in Altona, Vorrichtung zum Zuführen der Korke an Korkmaſchinen . . 60
Bergſt, Alphons, in Dresden, Flaſchenſpülvorrichtung mit ſeitlich angeordnetem Antrieb. (Mit Abb.) 668
Bergſten, Carl, über die Bierbereitung und die Bierarten bei einzelnen Völkern 184. 198
—, Die Zuſammenſetzung der Würze in bezug auf Kohlenhydrate und deren Beſtimmung 204
Berliner Aktiengeſellſchaft für Eiſengießerei und Maſchinenfabrikation in Charlottenburg, Trommel mit exzentriſchem Mittelrohr von halbkreisförmigem Querſchnitt zum Trocknen von Gerſte, Keimen oder Darren von Malz 232
Bertholdt, Daniel, und Goudechon, Henri (nach), Die Nitrifikation durch violette Strahlen 336
Bertrand, Gabriel, und Compton, Arthur (nach), über den Einfluß der Temperatur auf die Tätigkeit der Zellaſe 24
— — (nach), über die Einwirkung der Wärme auf das Emulſin 336
— — (nach), über den Einfluß der Reaktion auf die Wirkſamkeit der Zellaſe; ein neues Unterſcheidungsmerkmal gegenüber Emulſin 479
—, und Javillier, M. (nach), über den Einfluß des Mangans auf die Entwicklung des Aspergillus niger 95
— — (nach), Einfluß des Zinks und des Mangans auf die mineraliſche Zuſammenſetzung des Aspergillus niger 288
— —, Kombinierter Einfluß des Zinks und des Mangans auf die Entwicklung des Aspergillus niger 288
—, und Veillon, R. (nach), über die Wirkung des Bacillus bulgaricus auf die einbaſiſchen Säuren der reduzierenden Zucker . 144
— — (nach), über die Wirkung des Bacillus bulgaricus auf die von Zuckern abgeleiteten monobaſiſchen Säuren 586
Bettges, Dr., techniſcher Betriebsleiter der Holſten-Brauerei, Hamburg-Altona, Die Sautnerſche Stammwürze-Ablaufvorrichtung. (Mit Abb.) 245
Beutel, Nicolaus, in Mannheim, Anpreßvorrichtung für Flaſchenfüllapparate mit ſchwingendem Füllkopf und Anpreßgabel . 60
—, Abfüllvorrichtung mit beim Zerſpringen einer Flaſche ſich ſelbſttätig ſchließendem Abſchlußmittel 308
Bierry, Henri, Henri, Victor, und Ranc, Albert (nach), über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf Glyzerin 336
— — —, über die Wirkung der violetten Strahlen auf Rohrzucker 336
Bode, Dr. G., Kautſchukfilter 145
Bomborn, Bernhard, Patentanwalt in Berlin, über den derzeitigen Stand der Hellwig-Patent-Angelegenheit 597

Seite
Bottlers Machinery Manufacturing Company in Chicago, Einrichtung an ſich drehenden Flaſchenfüllmaſchinen zum Regeln des Druckunterſchiedes zwiſchen dem auf die Flüſſigkeit in dem Abfüllbehälter laſtenden Druck und dem Druck in der zu füllenden Flaſche. (Mit Abb.) 648
Bourquelot und Bridel (nach), Wirkung der Invertaſe auf die Polyſaccharid-Verbindungen der Lävuloſe 420
Breſſon, M., ſiehe Achelme, P. . 129. 287. 300
Bridel ſiehe Bourquelot 420
Brown, Adrian, J., und Ward, G. Bernard (nach), über die Bewertung der antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens 88
Buchner, E., und Haehn, E. (nach), über die Antiproteaſe im Hefenpreßſaft 119
Burri (nach), über ſcheinbare plötzliche Neuvererbung eines beſtimmten Gärungsvermögens durch Bakterien der Coligruppe . 348

Cappuyns, Alph. (nach), Monographiſche Studie über das Ascobacterium Luteum Babes und ſeine Schleimgärung 34
Campton, Arthur, ſiehe Bertrand, Gabriel 336. 479
Caron, H. (nach), über den Nachweis der Nitrate durch Diphenylamin 616
Caron, H., und Raquet, D. (nach), Beſtimmung der Nitrate im Waſſer durch ein Sulfoſalizylſäurereagens 96
Caspari, Dr. Wilhelm, in Charlottenburg, Brauverfahren unter Anwendung von Radioaktivität 316
Champ, Joſeph, in Cleveland, Ohio, Flaſchenfüllmaſchine mit durch einen Drehſchieber geſteuerten Flüſſigkeits- und Luftkanälen . 667
Chapman, A. Ch. (nach), über die Unterſuchung und Bewertung von Farbmalzen 126
—, über die Brauinduſtrie. Vortrag, gehalten vor der Society of Chemical Induſtry in London 292
Chauchard, A., und Mazoné, B. (nach), über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Diaſtaſe, die Invertaſe und das Gemiſch dieſer beiden Enzyme 336
Chrzaszcz, Prof. T., Neue Unterſuchungen über die Diaſtaſe. (Vorläufige Mitteilung aus dem Laboratorium der Verſuchsſtation für Gärungsgewerbe und der Brennereiſchule in Dublany) 510
Chubb, H. M., und Harriſon, J. (nach), über eine neue Methode des Abläuterns der Würze 296
Clark, E. D., ſiehe Sherman, A. G. 615
Compton, Arthur, ſiehe Bertrand, Gabriel . 24
Cook, F. C. (nach), Ein Vergleich der Fleiſch- und Hefeextrakte von bekanntem Urſprung 32
Crown Cork and Seal Co. in Baltimore, Flaſchenfüllmaſchine mit einer Füllkammer, in welcher eine Verkapſelungsvorichtung angeordnet iſt 559
—, Flaſchenfüllmaſchine mit in den Füllkopf mündendem Kapſelkanal 560
Czadek, Otto R. v. (nach)), Fütterungsverſuche mit getrockneter Bierhefe 287

Delbrück, Geh. Regierungsrat, Prof. Dr. Max, Das Bier einſt und jetzt. (Vortrag, gehalten auf dem Brauertage in Dresden, Verſammlung der Deutſchen Brauer-Union am 22. Juni 1911) 289. 301
Denigès, G. (nach), über eine ſehr empfindliche Reaktion der Ameiſenſäure 587
Deſchermayr, Hans, in Straubing, Verfahren zum Sortieren und Reinigen von fertig getrocknetem Malz auf naſſem Wege . . . 308

Seite
Deutſches Brau-Induſtrie-Werk Robert Voigt, G. m. b. H., in Dresden, Filterpreſſenelement mit von der Filtermaſſe eingeſchloſſener zentraler Flüſſigkeitskammer. (Mit Abb.) 12
Dobbelſtein, Bergaſſeſſor (nach), Verwendung minderwertiger Brennſtoffe 207
Doornkaat Koolman, F. C. ten, Zwei neue Extraktionsapparate für Flüſſigkeiten. (Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin.) (Mit Abb.) 230
—, J. ten, in Kaſſel, über die heurigen Gerſten 517
Duncan, W. (nach), über Farbe und Aroma der Malzwürzen 114

Ebel, Wilhelm, ſiehe Jaeniſch, Heinrich 283
Ehrlich, Felix, und Jacobſen, K. A. (nach), über die Umwandlung von Aminoſäuren in Oxyſäuren durch Schimmelpilze 347
Erikſſon, Anſelm (nach), über Hemmung der Invertaſewirkung 420
Euler, Hans (nach), über biochemiſche Reaktion im Licht 93
—, und Fodor, A. (nach), Zur Kenntnis des Hefengummis 432
— — (nach), über ein Zwiſchenprodukt der alkoholiſchen Gärung 587
—, und Kullberg, Sixten (nach), über den Temperaturkoeffizienten der Zerſetzung von Invertaſe 93
— — (nach), Unterſuchungen über die chemiſche Zuſammenſetzung und Bildung der Enzyme 165
— — (nach), über Temperaturkoeffizienten der Zerſetzung von Invertaſe 286
— — (nach), über das Verhalten freier und an Protoplasma gebundener Hefenenzyme 406
— — (nach), über die Wirkungsweiſe der Phosphataſe 459
—, und Lindequiſt, Gunnar (nach), Zur Kenntnis der Hefengärung 391
—, und Uglas, Beth of, Unterſuchungen über die chemiſche Zuſammenſetzung und Bildung der Enzyme 128

Faure, G., ſiehe Pantanelli, E. 128
Fehrmann, Karl, über den Wärmedurchgang und die Berechnung der Kühlflächen für Würzeberieſelungskühler. (Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) (Mit Abb.) 49. 65
—, Die Bedeutung des künſtlichen Zuges und des Ekonomiſers für Dampfkeſſelanlagen in Brauereien. (Vortrag.) (Mit Abb.) 331. 337
Fernbach, A., und Vulquin, E. (nach), über den Hefengiftſtoff in Weizen und Hefe. (Mit Bemerkungen, von Dr. Fritz Hayduck) 5
— (nach), über die biologiſche Rückbildung der Kohlenhydrate 95
Fernbach, A. (nach), über die Mannigfaltigkeit der Diaſtaſen 130
— (nach), über die Rolle der Phosphorſäure und ihrer Verbindungen bei der Bierbereitung. (Vortrag) 389
—, über den Mechanismus der alkoholiſchen Gärung. (Vortrag auf dem 2. Internationalen Brauerkongreß in Chicago) 573. 648
—, und Schoen, M. (nach), Einige Beobachtungen über den Mechanismus der Wirkung proteolytiſcher Enzyme 445
Feuerſtein, G., Betriebschemiker der Freiherrl. von Sternburgſchen Brauerei in Lützſchena, Verſuche über den Einfluß von Säure auf infizierte Brauereihefe im Laboratorium und in der Praxis. (Vortrag) 16
—, Erfahrungen mit der Hefereinzucht im Kleinen. (Vortrag) 18
—, Gibt die Methode zur Beſtimmung der α- und β-Bitterſäure in Hopfen immer brauchbare Werte, und läßt ſich dieſelbe zur Doſierung der Hopfengabe im Sudhaus heranziehen? (Vortrag) 169
Field, H (nach), Reine Luft in Brauereien 11
Filter- und brautechniſche Maſchinenfabrik A. G. vorm. L. A. Enzinger in Berlin-Worms, Einſpritzvorrichtung für Flaſchenreiniger und dergl. 71
Filter- und brautechniſche Maſchinenfabrik A. G. vorm. L. A. Enzinger in Berlin-Worms, Flaſchenfüllmaſchine, bei der die Öffnung des Abſchlußorgans von dem Vorhandenſein des Gegendrucks in der Flaſche abhängig iſt 167
—, Faßfüllvorrichtung mit im Füllkopf verſchiebbarem, ein Druckausgleichorgan bedienendem Füllrohr 560
—, Druckmittelſteuerung für den Preßkopf von Faßfüllern 668
Fiſcher, E., und Fiſcher, H. (nach), Einige Derivate der Laktoſe und Maltoſe und zwei neue Glukoſide 107
Flohil, J. Th. (nach), Beſtimmung von Pentoſan mit Hilfe von Fehlingſcher Löſung 107
Fodor, A., ſiehe Euler, H. 432. 587
Foerſter, Direktor in Erlangen (nach), Haferkontrolle. (Mit Bemerkungen von Dr. O. Neumann 279
Foerſter, Dr. R., über Bitterſtoffe, ſpeziell Hopfenbitterſtoffe, und ihre mediziniſche Verwendung 163
—, Der Geruch 356
—, Der Geſchmack 409
Franck, Carl, in Feucht bei Nürnberg, Vorrichtung zum Abſaugen von heißen Dämpfen, insbeſondere von Pechdämpfen, aus Fäſſern mittels Druckluft. (Mit Abb.) 167
Francke, Otto, Braumeiſter, über die Anwendbarkeit des Peſt-Franckeſchen Brauverfahrens für verſchiedene Biere 40
—, Einzellenreinhefen — oder ein Gemiſch von verſchiedenen Stämmen ſolcher — oder natürliche Miſchhefen? Eine zeitgemäße gärungsphyſiologiſche Skizze über Lagerbiere und Weißbiere und deren Hefen 542
Franzen, Hartwig (nach), Die Bildung und Vergärung von Ameiſenſäure durch Hefe, ein Beitrag zur Kenntnis der alkoholiſchen Gärung 571
—, und Steppuhn, O. (nach), Beitrag zur Kenntnis der alkoholiſchen Gärung 600
Fromherz, Konrad, ſiehe Neubauer, Otto 375
Fürnrohr, O., über eine neue und praktiſche Verbeſſerung der Stickſtoffbeſtimmungen in Flüſſigkeiten. (Mit Abb.) 257

Galeotti, G. (nach), Dilatometriſche Unterſuchungen bei den hydrolytiſchen Spaltungen 286
Gaßner (nach), Die Keimungsbedingungen einiger ſüdamerikaniſcher Gramineenſamen 347
— (nach), über Keimungsbedingungen einiger ſüdamerikaniſcher Gramineenſamen 84
Gauß, Louis, ſiehe Groſſilbeck, Albert 167
Geſell, Hermann, Dipl.-Ing., Neuere Erfahrungen mit Stahlbändern 306
—, Kaltluft-Turbo-Kühlmaſchinen 315
—, Rauchverſtreuender Gitterſchornſtein 325
—, Leiſtungszähler an Kolbenmaſchinen 359
—, Waſſerdampfkältemaſchinen 458
—, Graphiſche Darſtellungen zur Betriebskontrolle. (Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der V. L. B.) 474
—, Flammrohreinbeulung infolge ölhaltigen Keſſelſteins 478
—, über den Wert gebrauchter Dampfanlagen 498
—, Ein neues Rauchverbrennungsverfahren. (Referat) 522
—, Der neue Armeelaſtzug, Type 1913. (Referat) 613
—, Durch Waſſerſchlag verurſachter Bruch eines Dampfzylinders. (Mit Abb.) 665
Geſerick, Dr. Arthur, Vorſchlag zur Verhinderung des Springens der Aufſchließkolben 547
—, Eine Methode zur Einſtellung der Titriernatronlauge auf Stickſtoff vermittelſt Salmiak 557
Glenn, T. H., ſiehe Mathews, Albert P. 287. 420
Glimm, E., ſiehe Wohl, A. 120
Goebel, Ernſt, Firma in Stuttgart, Flaſchenreinigungs- und Steriliſiermaſchine mit in Trögen angeordneten Zellenrädern. (Mit Abb.) 548
Goslich, Prof. Walther, Aluminium-Gärbottiche 264
—, Prüfung eines Trebertrocknungsapparates des Phönixwerkes. (Mit Abb.) 502
—, Aluminium-Gärgefäße 534
Goudechon, Henri, ſiehe Bertholdt, Daniel 336
Greifenhagen, W., Koenig, J., und Scholl, A. (nach), über die Beſtimmung der Stärke 599
Greifenhagen, W., Koenig, J., und Scholl, A., Beſtimmung der Kohlenhdrate durch Kaliumpermanganat in alkaliſcher Löſung 599
Groſſilbeck, Albert, und Gauß, Louis, in Recklinghauſen-Oſt, Kühlvorrichtung für Bier und ähnliche Flüſſigkeiten. (Mit Abb.) 167
Guderian, Aloys, in Hoyerswerda i. Sa., Flaſchenſpüleinrichtung. (Mit Abb.) 548
Guilliermond, A. (nach), über den Rückgang der Sexualfunktion bei den Hefen 187
—, über die Vermehrung des Debaryomyces globosus und über einige beobachtete Rückgangserſcheinungen der Sexualität bei Hefen 188

Haack, Emil, Der Kohlenverbrauch in Brauereien 1
—, Kühlmaſchinen. (Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei) 37
—, Kelleriſolierung. (Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der V. L. B.) 97
—, Dampfzentrale und Sudhaus. (Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der V. L. B.) 311
Haehn, H., ſiehe Büchner, E. 119
Hagenmüller, Eugen, in Bergholz-Zell bei Gebweiler, Elſaß, Verfahren zum Niederſchlagen der Fremdſtoffe in zu klärenden Flüſſigkeiten 307
—, Vorrichtung zum Niederſchlagen des Klärmittels in zu klärenden Flüſſigkeiten 167
Hajek, Th., in Speyer, über den Gerſteneinkauf nach Analyſe. (Vortrag) 529
Harden, Arthur (nach), Neuere Unterſuchungen über alkoholiſche Gärung 104
—, und Norris, R. V. (nach), Vergärung der Galaktoſe durch Hefe und Hefenpreßſaft 107
—, und Paine, Sidney, G. (nach), Der Einfluß der Salze auf die Selbſtgärung der Hefe 431
—, und Young, W. J. (nach), über die Zuſammenſetzung der durch Hefenpreßſaft gebildeten Phosphorſäure 431
—, Die alkoholiſche Gärung des Hefenſaftes VI. Der Einfluß der Arſeniate und Arſenite auf die Gärnug des Zuckers durch Hefenſaft 432
Harder, Franz, Diplom-Brauerei-Ingenieur, Braumeiſter und Laboratoriumsleiter der Braſſerie du Cardinal in Freiburg (Schweiz), Die ſchnelle Gewinnung der Vorderwürze 418
—, Nochmals die ſchnelle Gewinnung der Vorderwürze. (Mit Abb.) 521
—, Vergleichende Verſuche mit drei Malzmühlen neuerer Konſtruktion 568
—, Läßt ſich das Auskellern vermeiden? (Mit Abb.) 546
Harman, Harold W., Unterſuchungen über Hopfen und Hefe 385. 403
Harriſon, William (nach), über die Farbenreaktionen der Stärke und ihrer hydrolytiſchen Spaltungsprodukte mit Jod 414
Harriſon, J., ſiehe Chubb, H. M. 296
Hayduck, Dr. Fritz, Bemerkungen zu der Arbeit von A. Fernbach und E. Vulquin über den Hefengiftſtoff in Weizen und Hafer 5
—, und Anders, Dr. G., Welchen Einfluß hat die Menge der Hefeausſaat auf die Sproßbildung der Hefe? (Mitt. aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium II des Inſtituts für Gärungsgewerbe) 233
Heide, C. von der, und Baragiola, W. J. (nach), Beiträge zur Chemie und Analyſe des Weines 166
Hellwig, Albert, in Belchatow, Ruß. Polen, Vorrichtung zur Beſchleunigung der Auslaugung extrakthaltiger Stoffe, insbeſondere der Würzegewinnung aus Malzmaiſche. (Mit Abb.) 276
Henneberg, Dr. W., Die „Schlagprobe" an abgepreßten Hefen. Ein Beitrag zur Erkennung des phyſiologiſchen Zuſtandes der Hefezelle. Mit einer Tafel. (Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin) 210. 224. 236
—, Gärungsbiologiſche Wandtafeln für Brauerei-Laboratorien, techniſch-wiſſenſchaftliche Inſtitute uſw. (Mitteilung aus dem Inſtitut für Gärungsgewerbe) 570

Seite
Henri, Vitor, ſiehe Bierry, Henri 336
—, ſiehe Schnitzler, J. 119
Hewitt, J. T., ſiehe Aſhdown, O. E. 107
Hildesheimer, A., ſiehe Neuberg, C. 155
Hirſchfelder, P., Ingenieur, Die Mammutpumpe für Waſſerverſorgung von Brauereien. (Mit Abb.) 109
Hirt, Dr. W., ſiehe Schönfeld, Prof. Dr. F. 421. 436. 467. 489. 617. 649
Hoffmann, Prof. Dr. J. F., Die Waſſerbeſtimmung in Getreide und anderen Körpern 143

Jacobſen, K. A., ſiehe Ehrlich, Felix 347
Jaeniſch, Heinrich, in Kaiſerslautern, Vorrichtung zum Abführen der beim Pichen von Transportfäſſern entſtehenden Abgaſe durch das Zapfloch des Faſſes. (Mit Abb.) 168
—, Moderne Faßreinigungsanlagen. (Mit Abb.) 314
—, Apparat zum Kühlen der Spundringe beim Bepichen von Transport- und Lagerfäſſern. (Mit Abb.) 316
—, und Ebel, Wilhelm, Braumeiſter in Kaiſerslautern, Das Filter, eine große Verluſtquelle in der Brauerei. (Mit Abb.) 283
Jakob, Gottfr., Brauerei-Ingenieur in München, Die Wertverminderung des Farbmalzes durch hohen Waſſergehalt und niedrige Extraktausbeute. (Mitteilung aus dem „Spezziallaboratorium für die geſamte Brauerei- und Mälzereibetriebskontrolle“ 341
Jalowetz, E., Entkarboniſieren von Brauwaſſer 494
Januszkiewicz, über Alkoholdiureſe. Wirkung des Alkohols auf die Harnabſonderung.) Experimentelle Unterſuchungen aus den Laboratorien der Allgemeinen Pathologie der Kaiſerl. St. Wladimir-Univerſität zu Kiew. (Referent Dr. A. Baudrexel) 476
Javillier, M., ſiehe Bertrand, Gabriel 95. 288
Inghilleri, G. (nach), Photochemiſche Syntheſe der Kohlenhydrate 286
Jolles, Adolf (nach), Zur Kenntnis des Zerfalls der Zuckerarten 35
— (nach), Einwirkung von Ammoniak und Natriumkarbonat auf verſchiedene Zuckerarten in wäſſeriger Löſung 445
— (nach), über das Verhalten von Invertzucker in alkaliſcher Löſung bei Gegenwart von Waſſerſtoffſuperoxyd 587
d'Ippolito, G. (nach), Wirkung verſchiedener Desinfektionsmittel auf die Keimkraft einiger Weizen- und Haferſorten 96
Iſhida, Migaku und Tollens, B. (nach), über die Beſtimmung von Pentoſan und Methylpentoſan in Getreide und Holzpilzen 300
Jürgenſen, E., ſiehe Sörenſen, S. P. L. 447

Karauſchanow, S. (nach), Zur Frage nach der Bedeutung des Dioxyazetons als eines intermediären Produktes der alkoholiſchen Gärung 376
Kayſer, E. (nach), über den Bierhefenſaft 286
— (nach), über das Langwerden des Apfelweines 300
Keil, Dr. H., Die im Dezember 1910 unterſuchten Biere. (Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der V. L. B.) 58
—, Die im Januar 1911 unterſuchten Biere 81
—, Die im Februar 1911 unterſuchten Biere 153
—, Die im März 1911 unterſuchten Biere 177
—, Die im April 1911 unterſuchten Biere 238
—, Die im Mai 1911 unterſuchten Biere 297
—, Die im Juni 1911 unterſuchten Biere 418
—, Die im Juli 1911 unterſuchten Biere 429
—, Die im Auguſt 1911 unterſuchten Biere 443
—, Die im September 1911 unterſuchten Biere 512
—, Die im Oktober 1911 unterſuchten Biere 580
—, und Weber, Dr. E., Die erſten Malze aus Gerſten der Ernte 1911. (Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der V. L. B. 472
— —, Weitere Erfahrungen über die Malze aus Gerſten diesjähriger Ernte. (Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der V. L. B.) 549
Keller, Eli, in Gößnitz, S.-A., Schaufel für mechaniſche Malzwender. (Mit Abb.) 560
Kendall, E. C., ſiehe Sherman, A. G. 615
Kießling, L., Unterſuchungen über die Keimreifung der Gerſte 135. 147

Seite
Klöcker, Alb. (nach), über den Nachweis kleiner Alkoholmengen in gärenden Flüſſigkeiten 584
Knapp, Arthur W. (nach), über den Nachweis kleiner Mengen Blei im Bier 144
Knöllner, Richard, in Magdeburg, Maſchine zum Reinigen von Flaſchen mittels wagerecht gelagerter, kreiſender Bürſten mit Vorrichtung zum Heben und Senken des Flaſchenbodens 307
—, Vorrichtung zum wiederholten Durchführen einzuweichender Flaſchen durch verſchiedene Einweichflüſſigkeiten mittels kreiſender Kammräder 500
—, Vorrichtung zum wiederholten Durchführen einzuweichender Flaſchen durch verſchiedene Einweichflüſſigkeiten mittels kreiſender Kammräder 560
Kober, Philipp Adolph (nach), Eine Methode zum Studium proteolytiſcher Enzyme 587
Koenig, J, ſiehe Greifenhagen, W. 599
Krampf, H., ſiehe Schönfeld, Prof. Dr. F. 157. 174. 182
Kühne, P., Friedland (Mecklenburg), Kleinbrauereien — Künſtliche Kühlanlage 521
Kullberg, Sixten, ſiehe Euler, Hans 93. 165. 286. 406. 459

Laer, H. van (nach), Neue Unterſuchungen über die Verzuckerungsgeſchwindigkeit der Stärke 9
— (nach), Optiſch leere Flüſſigkeiten nach Spring und Enzymreaktionen 10
— (nach), Neue Unterſuchungen über die Geſchwindigkeit der Verzuckerung von Stärke III 300
Lang, S. (nach), über die Einwirkung von Pankreasdiaſtaſe auf verſchiedene Stärkearten 108
Lansdale, R. R. (nach), Brennſtoffkontrolle im Keſſelhaus 220
Laſſen, Axel Julius Laurits, in Kopenhagen, Maſchine zum Verkapſeln von Flaſchen und in axialer Richtung federndem Stempel 308
Lebedeff, A. (nach), Gewinnung der Zymaſe durch einfache Mazeration 94
Lenz, Richard, in Berlin, Biertrübung verhindernde Vorrichtung an Bierdruckleitungen. (Mit Abb.) 167
Liebig, H. J. von, ſiehe Lintner, C. J. 408
Lindet, M. (nach), Die auswählende Kraft der pflanzlichen Zellen gegen Dextroſe und Lävuloſe 586
Lindner, Prof. Dr. Paul, Weitere Gärverſuche mit verſchiedenen Hefen- und Zuckerarten. (Nachtrag zu dem gleichnamigen Aufſatz in der Wochenſchrift für Brauerei 1900 Nr. 49—51. (Mitteilung aus der Abteilung für Reinkultur 61
—, Aſſimilierbarkeit verſchiedener Kohlehydrate durch verſchiedene Hefen uſw. (1. Nachtrag zu der gleichlautenden Abhandlung von Lindner und Saito in der Wochenſchrift für Brauerei 1910, Nr. 41) 561
—, Profeſſor Král † 349
—, und Mohr, Dr. Otto, Die Vergärbarkeit von Säure-, Bier- und Würzedextrinen durch verſchiedene Hefen und Schimmelpilze 393
Ling, A. R. (nach), über die Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft von Malz und Malzextrakten 11
Linoſſier, G. (nach), über den Einfluß des Eiſens auf die Spornbildung beim Aspergillus niger 24
Lintner, Prof. Dr. C. J., Die Bewertung der Gerſte im Hinblick auf die zu erwartende Extraktausbeute aus dem Malze. (Vortrag auf dem XI. Deutſchen Brauertage in Dresden) 309. 321
—, und Liebig, H. J. von (nach), über die Reduktion des Furfurols durch Hefe bei der alkoholiſchen Gärung 409
Lisbonne, Marcel (nach), über eine notwendige Bedingung zur Wirkung der Speicheldiaſtaſe 130
— (nach), über die Rolle der Elektrolyſe bei der Verzuckerung der Stärke durch Speichel- und Pankreasdiaſtaſe 131
— (nach), über den Einfluß der Chloride und Phosphate auf die Verzuckerung entmineraliſierter Stärke durch die Speichel- und Pankreasdiaſtaſe 131

Seite
Lockwood, John, in Meerane, Maſchinenfabrik und Eiſengießerei, Fußreinigung und Reifenantreiber 406
Loew, Charles L., in Lakewood, Cuyahoge, V. St. A., Vorrichtung zum Paſteuriſieren von Flaſchenbier. (Mit Abb.) 316
Lott, ſiehe Matthews 407
Lloyd, Hoyes (nach), Die Abſorption verſchiedener Stoffe durch Stärke 432
Lücker, Hans, in Berlin, Schleudermaſchine für Brauereizwecke mit ſelbſttätiger Entfernung der Treber. (Mit Abb.) 180
Ludwig, Ernſt, in Frankfurt a. M., Maſchine zum Abkratzen von Flaſchenetiketten 480
Lundequiſt, Gunnar, ſiehe Euler, Hans 391
Lwow, S. (nach), Der Einfluß von Enzymen auf die Atmung von Pflanzen 616

Malzevin, Ph. (nach), Schnelle Beſtimmung der flüchtigen Säure in Weinen und vergorenen Getränken 587
Maſchinenbauanſtalt und Maſchinenfabrik vorm. Gebrüder Seck in Dresden-A., Schrotwalzenmühle mit Vorrichtung zum gleichmäßigen Verteilen der Druckluft bei der Zerlegung des Malzes in Mehl, Gries und Hülſen 460
Maſchinenfabrik F. Weigel Nachf. A. G. in Mittelneuland, Schleſien, Verfahren zur Förderung von Trebern 560
—, Mit einem Rahmen umgebene Wellblech-Filterplatte 588
Maſſol, L. nach), über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf Stärke 287
Mathews, Albert P., und Glenn, T. H. (nach), Die Zuſammenſetzung der Invertaſe 287. 420
—, und Lott (nach), Neuere Unterſuchungen über Stärke, nebſt kurzem Rückblick 407
Matthieu, L. (nach), über die Bildung von Merkaptan bei der alkoholiſchen Gärung 586
— (nach), über die Steriliſation des Weines mittels violetter Strahlen 587
Mayer, Paul (nach), über die Zerſtörung von Traubenzucker durch Licht 285
Mazoné, B., ſiehe Chauchard, A. 336
Mohr, Dr. Otto, Umfrage betreffend die Verwendung minderwertiger Brennſtoffe in der Brauerei 4
—, Brennſtoffunterſuchungen im vierten Vierteljahr 1910. (Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe) 39. 53
—, Winke für den Gebrauch des Saccharometers 161
—, Brennſtoffunterſuchungen im I. Vierteljahr 1911 215
—, Die Verwendung geringwertiger Brennſtoffe in den Brauereien. (Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe) 241
—, über die Notwendigkeit der Schaffung eines neuen für das Brauereigewerbe beſtimmten Saccharometers. (Vortrag auf der Tagung des Vereins Deutſcher Chemiker in Stettin) 304
—, Brennſtoffunterſuchungen im II. Vierteljahr 1911. (Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe) 344
—, Brennſtoffunterſuchungen im III. Vierteljahr 1911. (Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe) 589
—, ſiehe auch Lindner, Prof. Dr. Paul 393
Monnier, L. (nach), über das Vorkommen von Oxalſäure in gewiſſen Weinen 585
Moſtowski, St. (nach), über die Überführung des Dioxyazetons in Glykogen 286
Moufang, Dr. Ed., Braumeiſter in Kirn a. N., Zur Frage der Säurebeſtimmung in Malzwürzen und Bier 329
—, Beitrag zur Behandlung der Hefe mit Phosphorſäure 410. 423
—, über die Löslichkeit von Ozon in Waſſer 434
—, über Kälteempfindlichkeit und Haltbarkeit der Biere. (Vortrag auf dem II. internationalen Brauerkongreß in Chicago, Oktober 1911) 501
—, Mälzerei- und Sudhausarbeit. (Vortrag auf dem II. internationalen Brauerkongreß in Chicago 1911) 514

Seite

Moufang, Dr. Ed., und Scheer, Al., in Erfurt, Beitrag zur Bonitierung des Hopfens auf analytiſchem Wege. (Mit Abb.) 449
—, ſiehe v. Vetter, Louis 377
— —, Zur Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft eines Malzes 525
Mühlenbauanſtalt und Maſchinenfabrik vorm. Gebr. Seck in Dresden-A., Pneumatiſche Förderanlage mit einer Vorrichtung zum Abſcheiden des Staubes aus der Förderluft. (Mit Abb.) 71
Müller, Dr. Paul, in Berlin-Wilmersdorf, Verfahren zum Aufſchließen von Maiſchgut und zur ſchnellen Gewinnung des darin enthaltenen Extrakts, insbeſondere von Bierwürze 588

Navaſſart, E. (nach), über den Einfluß der Alkalien auf die Autolyſe der Hefe 34
— (nach), über den Einfluß der Antiſeptika bei der Hefenautolyſe 445
Neppi (nach), über die Fällung einiger enzymhaltiger Flüſſigkeiten mit Tannin und kolloidalem Eiſenhydrat 285
Neubauer, Otto, und Fromherz, Konrad (nach), über den Abbau der Aminoſäuren bei der Hefegärung 375
Neubecker, C. A., in Offenbach a. M., Faßtransportſchwinge. (Mit Abb.) 668
Neuberg, C., und Hildesheimer, A. (nach), über zuckerfreie Hefengärungen. I. . . . 155
Neumann, Dr. O., Die diesjährige Gerſte und ihre Verarbeitung 25
—, Zur Beſtimmung des Gerſtenextrakts . . 68
—, Einige Unterſuchungen von Haferſorten verſchiedener Provenienz auf ihren Futterwert. (Mitteilung aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der V. L. B.) 261
—, Haferkontrolle 279
—, Die Eröffnung dre neuen Gerſtenkampagne. Einige weitere Analyſen von neuen Gerſten. (Mitteilung aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der V. L. B.) 361
—, Stichworte zum Preisausſchreiben betr. Hopfenerſparnis 513
—, Amerikaniſcher Hopfen. (Mit Abb.) . . 626
Noll, Wilhelm, Firma in Minden i. W., Vorrichtung zum Verſchließen von Flaſchen mit Metallkapſeln mittels eines den Flaſchenkopf umgebenden Gummiringes 60
—, Vorrichtung zum Abfüllen von Flüſſigkeiten unter Druck mit ſelbſttätigem Zuſatzzufluß. (Mit Abb.) 132
—, Flaſchenfüllmaſchine 587
Norris, K. V., ſiehe Harden, A. 107
Nyeboe & Niſſen in Kopenhagen, Flaſchenpaſteuriſierapparat mit Signalvorrichtung. (Mit Abb.) 480

Oberrheiniſche Gummiwarenfabrik Hermann Hipp in Staufen, Breisgau, Geteilter Gummiring für Faßwaſchmaſchinenrollen 167
Oechſener de Coninck, W. (nach), über die hydrolyſierende Wirkung einiger Reagenzien 144
Ortmann & Herbſt in Hamburg, Steuerung für die Abſchlußventile für die Spülflüſſigkeit von rotierenden Flaſchenſpülmaſchinen 348

Paechtner, Dr. J., Heilwirkung der Hefe und ihre erfolgreiche Anwendung in der Tierheilkunde 143
—, Hefetherapie bei der Maul- und Klauenſeuche 535
Paine, Sidney, G., ſiehe Harden, Arthur . 431
Pankrath, Dr. Otto, in Frankfurt a. M. (Brauerei Henninger), Die Zuſammenſetzung der Würze in bezug auf Kohlehydrate und deren Beſtimmung 248
—, Beziehungen zwiſchen Maiſchendicke und Endvergärung. (Mit Abb.) 461. 491
—, über die Bildung des vergärbaren Extraktes bei dem Dekoktionsverfahren . . . 601
Pantanelli, E., und Faure, G. (nach), über die enzymatiſche Kondenſation des Zuckers 128
Peter, Arnold H., in Haſtings on Hudſon, Weſtcheſter, New-York, Verfahren zum Desinfizieren und Reinigen von Apparaten und Gefäßen in Brauereien, Konſervenfabriken, Molkereien uſw. 588
Petit, P. (nach), über das Waſchen der Hefe mit Phosphorſäure 19

Seite

Petit, P. (nach), Obergärige Hefe und Azidität. (Vortrag) 395
Pfaff, Richard, in Zürich, Maſchine zum iſobarometriſchen Füllen von Gefäßen, bei der das Flüſſigkeitsventil durch den im Gefäß erzeugten Gegendruck bewegt wird . . 448
Pindſtofte, Anders Anderſen, in Frederiksberg bei Kopenhagen, Vorrichtung an Abfüllmaſchinen zum Wiedereinfüllen der in geplatzten Flaſchen befindlichen Flüſſigkeit in den Flüſſigkeitsbehälter 60
—, Vorrichtung zum gleichzeitigen Entfernen aller ſelbſttätig wirkenden Abſperrventile von den Abfüllrohren bei unter Gegendruck arbeitenden Abfüllmaſchinen 588
Planitz, Hans von der, Neuer Paſteuriſierapparat. (Mit Abb.) 478
Popp, Jonas Ludwig Theodor, ſiehe Stöckel, Frants Chriſtian 60
Porſch, Hans, Einige Erfahrungen über Stammwürze, Alkoholgehalt und Vergärungsgrad des Bieres 44
Pott, Fritz, in Friedenau, Spezialchemiker für das Waſſerfach, Die Kalziumkarbonate im Brauwaſſer, ein Beitrag zur Kenntnis ihrer Einwirkung bei der Sudhausarbeit. Eine wichtige Frage zur Brauwaſſerbeurteilung 249
Pſchorr, G., Firma in München, Verſchlußkappe für die Füllſtutzen von Paſteuriſiergefäßen. (Mit Abb.) 12

Quitt, Rudolf, in Hanau a. Main, Horde zur Ausführung des Verfahrens zum Wenden von Malz während des Trocknens und Darrens 71
—, Verfahren zum Wenden von Malz während des Trocknens und Darrens 71

Ranc, Albert, ſiehe Bierry, Victor 336
Raquet, D., ſiehe Caron, H. 96
Renner, V. (nach), Vergleichende Fütterungsverſuche mit Milchvieh über die Wirkung des Reisfuttermehles, der Seſamkuchen und getrockneten Biertreber 479
Richter (nach), Zur Frage über den Tod von Pflanzen infolge niedriger Temperatur . 93
Rochlitzer, W, Brauereidirektor in Linz, Biererzeugung mit entkarboniſiertem Waſſer. (Vortrag) 541
Rohland, Prof. Dr., in Stuttgart, Der Eiſenbeton in Brauereien. II. 23
—, Schaumbildung, über die — des Bieres . 273
Rohonyi, H. (nach), Enzymwirkung und elektriſche Diſſoziation 446
Rolle, Dr., Keimfreies Waſſer durch ultraviolettes Licht. (Referat) 533
—, Zerſetzungserſcheinungen an Aluminium und Aluminiumgeſchirren. (Referat) 618
Romberg, Paul, in Leipzig, Wendevorrichtung für Faßreinigungsmaſchinen. (Mit Abb.) 543
Romijn, G. (nach), Eine neue Methode zur Beſtimmung der Salpeterſäure 408
Roſe, Dr. L., Zum Gerſte- und Malzeinkauf. (Mitteilung aus dem Betriebslaboratorium der Herkules-Brauerei A.-G., Caſſel 409. 438. 452
Roſtock, Reinhold, in Kloſterneuburg bei Wien, Vorrichtung zum Entwickeln und Altern von in Zementfäſſern lagernden Flüſſigkeiten, insbeſondere von Wein. (Mit Abb.) 180
Rothenfußer, S. nach), Nachweis geringer Mengen von Rohrzucker in Milch, Wein, Bier uſw. 408
Rückleben, P. (nach), über die Extraktion der Zymaſe aus friſcher plasmolyſierter Hefe 615
Ruſt, Ernſt, in Rheda, Bez. Minden, Aus Pumpe und Druckbehälter beſtehende Saugeinrichtung zur Wiedergewinnung von Druckmitteln, beſonders Kohlenſäure, aus abgezapften Fäſſern. (Mit Abb.) 96
Rutſchmann, Franz, in Bad Köſen, Verfahren der Einführung von Preßluft durch Läuterbatterie und Senkboden des Läuterbottichs zwecks Abkühlens der Maiſche vom Siedepunkt auf Veruzuckerungstemperatur und Ausſcheidung von unlöslichen Eiweißkörpern 448

Seite

Salkowski, E. (nach), über eine Verbeſſerung der Schererſchen Reaktion auf Inoſit . . 95
— (nach), über das Verhalten des Hefengummis bei der Autolyſe und alkoholiſchen Gärung 96
Schanderl, Hans, in Potsdam, Hefeſieb. (Mit Abb.) 559
Schardinger, Franz (nach), Bildung kriſtalliſierter Polyſaccharide (Dextrine) aus Stärkekleiſter durch Mikroben 94
Scheer, Al., in Erfurt, ſiehe Moufang, Dr. Ed. in Kirn a. N. 449. 525
Schirmer, Max, über Prüfung von Malzdarren. (Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe) 31
—, Ein neues Verfahren zur Verhütung des Keſſelſteins. (Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der V. L. B.) (Mit Abb.) 239
—, Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911. (Bericht, erſtattet auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen.) (Mit Abb.) 561. 577. 593. 607. 627. 658
Schleſinger, M. D., ſiehe Sherman, H. C. . 432
Schmitz, Wilhelm, in Andernach a. Rh., Vorrichtung zum Abziehen der über den Trebern ſtehenden Stammwürze. (Mit Abb.) 252
Schneider, Alfred, in Berlin, Malztrommel, bei der die Luft aus einem Röhrenſyſtem, in dem die Strömungsrichtung nicht wechſelt, abwechſelnd vom Umfang zur Mitte der Trommel geführt wird und umgekehrt. (Mit Abb.) 12
Schnitzler, J., und Henri, V. (nach), Die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Eſſigſäuregärung des Weines 119
Schoen, M., ſiehe Fernbach, A. 445
Schönfeld, Prof. Dr. F., Flaſchenkellerei- und Paſteuriſationsanlagen vom ökonomiſchen und techniſchen Standpunkte. (Mit Abb.) 73
—, Die Nachprüfung der Ballingſchen Formel zur Stammwürzeberechnung . 209. 221
—, Die Bedeutung der Hefenraſſe, ſowie die Gärführung und Lagerung für die Biererzeugung in techniſcher und ökonomiſcher Beziehung. (Vortrag) 253. 266
—, Das Zumaiſchen von Karamelmalz . . . 371
—, und Hirt, Dr. W., Das Verhalten der Hefe in der Praxis in Beziehung zu ihren chemiſchen und phyſiologiſchen Eigenſchaften 421. 436
— —, Die Änderung des Säuregehalts in ihrer Rückwirkung auf der Haltbarkeit des Bieres. (Mit Abb.) 467. 489
— —, Die Änderung des Säuregehaltes in ihrer Rückwirkung auf die Haltbarkeit des Bieres. II. 617. 649
—, und Krampf, H., Die Heranzüchtung und die Bedeutung des Züchtungsverfahrens für die chemiſche und phyſiologiſche Beſchaffenheit der Hefe 157. 174. 182
Scholl, A., ſiehe Greifenhagen, W. 599
Schroeder, H. nach), Die Widerſtandsfähigkeit des Weizen- und Gerſtenkornes gegen Gifte und ihre Bedeutung für die Steriliſation 128
Schulze, Dr. J. H., Die im Dezember 1910 unterſuchten Malze. (Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der V. L. B.) . 80
—, Die im Januar 1911 unterſuchten Malze 102
—, Die im Februar 1911 unterſuchten Malze 126
Schulze-Beſſe, Dr. H., Die Verbreitung der Braugerſtenſorten im Deutſchen Reiche. Auf Grund einer Umfrage des Propaganda-Ausſchuſſes für Gerſten- und Hopfenbau bei der „Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin“ . 350. 367. 382. 397
Schwarz, Oswald (nach), über den Abbau ſtickſtoffhaltiger Stoffe durch Hefe 444
Seibriger, R., über die Bewertung der Rohſtoffe mit beſonderer Berückſichtigung der im erſten Quartal 1911 analyſierten Gerſten. (Mitteilung aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der V. L. B.) 178
—, über die Grundlagen der einheitlichen Extraktbeſtimmung im „Gerſtenaufſchließer“. (Mitteilung aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der V. L. B.) 277
—, über den rationellen Hopfeneinkauf vom brauwirtſchaftlichen Standpunkte mit Be-

Seite
rückſichtigung der Hopfen diesjähriger Ernte. (Mitteilung aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der V. L. B.) 433
Seibriger, R., Zur Brauwertbeſtimmung der Gerſte. (Mitteilung aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der V. L. B.) 531
Sherman, A. E., Kendal, E. C., und Clark, E. D. (nach), Enzymſtudien: I. Studium der Methoden zur Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft 615
Sherman, A. E., und Schleſinger, M. D. (nach), Studien über Amylaſen. III. Verſuche über Herſtellung und Eigenſchaften von Pankreas-Amylaſe 432
Siegerin-Goldman-Werke, G. m. b. H. in Berlin, Selbſttätige Verſchlußeinrichtung für die Flaſchenträger von Einweich-, Paſteuriſier- und ähnlichen Vorrichtungen 448
Slator, Arthur (nach), über den Grad der alkoholiſchen Gärung 141
Sörenſen, S. P. L., und Jürgenſen, E. (nach), über die Hitzekoagulation der Proteine. I. Mitteilung: Wird die Waſſerſtoffionenkonzentration der Löſung durch die Koagulation geändert? 447
Spencer, George Wilbur, in Atlantic City, V. St. A., Aus einer äußeren Spundbüchſe und einer inneren Verſchlußbüchſe aus Holz oder dergl. beſtehender Spundlochverſchluß. (Mit Abb.) 316
Star Seal Company in New York, Maſchine zum Verſchließen von Flaſchen mittels durch Druckſtempel in die Flaſchenmündung eingedrückten, aus nicht federnden Stoffen beſtehenden Kapſeln. Mit Abb.) 71
Starkenſtein, Emil (nach), Die biologiſche Bedeutung der Inoſitphosphorſäure 35
Steppuhn, O., ſiehe Franzen, H. 600
Stocklaſa, Julius, und Zdobnicky, Wenzel (nach), Photochemiſche Syntheſe der Kohlenhydrate aus Kohlenſäureanhydrid und Waſſerſtoff in Abweſenheit von Chlorophyll 119
Stocklaſa, Julius (nach), über die phyſiologiſche Bedeutung des Mangans und Aluminiums in der pflanzlichen Zelle 285
Stöckel, Frants Chriſtian, und Popp, Ludwig Theodor, in Kopenhagen, Maſchine zum Füllen und Verkorken von Flaſchen 60
— —, Maſchine zum Abfüllen von Flüſſigkeiten. (Mit Abb.) 308
Stolz, O, und Reindl, G., in München, Vorrichtung zum Ablaſſen des Bieres aus Gärbottichen oder Lagerfäſſern von dem Bodenſatz. (Mit Abb.) 46
O'Sullivan, James (nach), über eine Verbeſſerung der Malzanalyſe 91
Suthof, W., ſiehe Tillmans, J. 327

Tian, A. (nach), über die Zerſetzung des Waſſers durch ultraviolettes Licht 286
Tillmans, J., und Sutthof, W. (nach), Ein einfaches Verfahren zum Nachweis und zur Beſtimmung von Salpeterſäure und ſalpetriger Säure im Waſſer 327
Tollens, B., ſiehe Iſhida, Migaku 300
Topf, J. A., & Söhne in Erfurt, Malzreinigungs- und Poliermaſchine. (Mit Abb.) 460
—, Grünmalzwender mit verſchiebbarem Wagen. (Mit Abb.) 536
Tua, Giacinto, in Turin, Abfüllvorrichtung mit ſelbſttätiger Abſperrung des Flüſſigkeitszufluſſes 60

Uglas, Beth of, ſiehe Euler, Hans 128
Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauerei-Einrichtungen vorm. Heinr. Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinr. Gehrke & Co. in Mannheim, Faßfüllvorrichtung 60
—, Faßtransportvorrichtung für Faßreinigungsmaſchinen, Ent- und Bepichvorrichtungen und dergl. (Mit Abb.) 523
—, Flaſchenhalter für Flaſcheneinweichmaſchinen mit endloſer Förderkette 667

Veillon, R., ſiehe Bertrand, Gabriel. 144. 586
Vetter, Louis v., Ing. chem., über die Anwendung des Ozons im Brauereibetriebe. (Mitteilung aus dem Betriebslaboratorium und Betrieb der Brauerei Th. Boch & Co., Lutterbach im Elſaß. (Mit Abb.) 13. 26
Vetter, Louis v., Ing. chem., und Moufang, Dr. Ed., Das Ozon in der Brauerei. (Mitteilung aus dem Betriebslaboratorium und Betrieb der Brauerei Th. Boch & Co. in Lauterbach i. E.) 377
Völtz, Dr. Wilhelm, über den Einfluß der Muskelarbeit auf die Alkoholausſcheidung in Atmung und Harn. (Vortrag) 425. 441
—, Die Verwendung der Trockenhefe bei der Schnellmaſt des Schweines. (Mitteilung aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) (Mit Abb.) 537. 556
—, und Baudrexel, Dr. Auguſt, über die Verwendung der Hefe als Nahrungsmittel und über Verwertung derſelben im menſchlichen Organismus. (Aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) Autoreferat von Dr. W. Völtz 85
— —, über den Einfluß der Extraktivſtoffe des Fleiſches auf die Reſorption der Nährſtoffe. Der phyſiologiſche Nutzwert des Fleiſchextraktes. (Mitteilung aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin) 181
— —, über die vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen Alkoholmengen. Autoreferat von Dr. A. Baudrexel. (Aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.) (Mit Abb.) 121. 133. 151
Voiſinet, E. (nach), Bildung von Alkrolein bei der Bitterkrankheit des Weines 107
— (nach), über ein das Glyzerin dehydratiſierendes Enzym des bitteren Weines 479
Volland, Louis, in Braunſchweig, Grünmalzwender. (Mit Abb.) 288
Vulquin, E., ſiehe Fernbach, A. 5
Vuylſteke, Henri, in Laeken, Brüſſel, Würzekochvorrichtung mit einem Dampfheizkörper von veränderlicher Heizfläche 108

Wagner, Harold (nach), über den Bau der Hefezelle. (Mit Abb.) 207. 217
Wagner, A., Firma in Böblingen, Vorrichtung zur Prüfung von Transportfäſſern auf Dichtheit mittels Druckluft. (Mit Abb.) 668
Wagner, Carl Reinhard, und Wagner, Wilhelm, in Sonnenberg-Wiesbaden, Verfahren zur Herſtellung alkoholfreier, die Aromaſtoffe der Ausgangsflüſſigkeiten enthaltender Getränke aus Wein, Bier, Obſtweinen uſw. 168
Wahl, Dr. R. (nach), Die Hefe und ihre Anpaſſungsfähigkeit im Lichte der Darwinſchen und de Vriesſchen Abſtammungslehren, ſowie wichtige Beobachtungen Emil Chriſtian Hanſens. Mit Anmerkung von Prof. Dr. P. Lindner 112
Walter, Adolf (nach), Beitrag zur Kenntnis der Reverſibilität der Enzymwirkung 144
Ward, G. Bernard, ſiehe Brown, Adrian J. 89
Weber, Alfred, in Hamburg, Vorrichtung zum Reinigen von Bierrohrleitungen mit Waſſer und Sand. (Mit Abb.) 47
Weber, Dr. E., Die vom 1. Oktober 1910 bis zum 31. März 1911 unterſuchten Wäſſer. (Mitt. aus dem analytiſchen Laboratorium der V. L. B.) 227
—, Die im März 1911 unterſuchten Malze. (Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der V. L. B.) 256
—, Die im Monat April 1911 unterſuchten Malze 272
—, Die im Monat Mai 1911 unterſuchten Malze 281
—, Die im Monat Juni 1911 unterſuchten Malze 346
—, Die im Monat Juli 1911 unterſuchten Malze 388
—, Die im Monat Auguſt 1911 unterſuchten Malze 430
—, Die im Monat September 1911 unterſuchten Malze 510
—, Die im Monat Oktober 1911 unterſuchten Malze 556
Weber, Dr. C., Die in der Kampagne 1910/11 unterſuchten Malze. (Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der V. L. B.) 591
—, Die im Monat November 1911 unterſuchten Malze 623
—, ſiehe Keil, Dr. H. 472. 549
Wehrle, Otto, in Emmendingen, Baden, Dampfbraupfanne mit nach außen gewölbtem, nach der Mitte hin abfallendem Innenboden und einem den letzteren heizenden Mantel 316
Weiſenfeld, Max, Direktor der Münchener Export-Malzfabrik Aktien-Geſellſchaft, Weiſenfeld-Patent-Pflugwender. (Mit Abb.) 374
—, Verfahren und Vorrichtung zum Wenden von Malz 500
Wettig, Heinrich, in Erfurt, Keim- und Darrtrommel mit rundem oder abgeflachtem Zentralrohr 448
Wicküler-Küpper-Brauerei Akt.-Geſ. in Elberfeld, Paſteuriſier- und Transportgefäß, insbeſondere für kohlenſäurehaltige Flüſſigkeiten, wie Bier 480
Wiegmann, D. (nach), Hopfenerſparnis 558
—, (nach), über die Bitterſtoffe des Hopfens 559
Wihan, Carl Ignaz, in Wien, Faßverſchluß mit aus zwei Teilen beſtehender Büchſe. (Mit Abb.) 47
Wilcox, Theodore Baldwin, in Newark, V. St. A., Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens zur Herſtellung der Dichtungsſcheiben in Flaſchenverſchlußkapſeln. (Mit Abb.) 46
Will, H. (nach), Beobachtungen über die Lebensdauer von Hefen in Gelatinekulturen 584
Winckler, C. (nach), über die Wirkung ſauerſtoffhaltigen Waſſers auf die Weiche und die Keimung der Gerſte. (Mit Abb.) 497
Wlokka, Dr. A., Verſuche über einige mechaniſche und thermiſche Einflüſſe auf die Höhe der Waſſer- und Extraktzahlenwerte des Malzes. (Bericht aus dem Betriebslaboratorium der Malzfabrik Fritz Wolff-Erfurt.) (Vortrag) 317
Windiſch, Prof. Dr. Wilhelm, Welche Anforderungen ſind unter den heutigen Verhältniſſen an die Mälzerei- bzw. Sudhauseinrichtungen und -Arbeitsmethoden zu ſtellen? (Vortrag auf der Verſammlung des elſaß-lothringiſchen Brauervereins zu Straßburg i. E. 481
—, Der neue Ausbeuteſchieber, Modell 1911 582
—, Die Entkarboniſierung des Brauwaſſers 583
—, Zuſatz zum Artikel „Patent Hellwig" 583
Winter, Fritz, in Olmütz, über Trommeldarre 100
Wohl, A., und Glimm, E. (nach), über Diaſtaſe 120
Wollenweber, ſiehe Appel 335
Wüſt, W., Betriebschemiker in Kirn a. Nahe, Einfluß des Marquier-Maiſchbades auf die Extraktausbeute 416

Yoſhimura, Kiyohiſa (nach), Beiträge zur Kenntnis der Zuſammenſetzung der Malzkeime 445
Young, W. J., ſiehe Harden, A. 431. 432
— (nach), über die Zuſammenſetzung der durch Hefepreßſaft gebildeten Hexoſephosphorſäure 460
Ytteborg, Inge, in Chriſtiania, Paſteuriſierverfahren, bei welchem die Flaſchen während ihrer Bewegnug durch den Waſſerbehälter zunächſt allmählich bis zur Paſteuriſiertemperatur erwärmt, dann einige Zeit auf dieſer Temperatur gehalten und ſchließlich einer allmählichen Abkühlung unterworfen werden 500

Zamkow, Dr. L., Die alkoholiſche Gärung des Eiweißes bzw. der Aminoſäuren. (Zuſammenfaſſender Bericht über die Arbeiten von F Ehrlich) 194
Zdobnicky, Wenzel, ſiehe Stocklaſa, Julius 119
Zikes, Dr. Heinrich (nach), über eine Struktur in der Zellhaut mancher Schleimhefen 446

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Straße 30.

7. Januar 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 1.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück,
redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Der Kohlenverbrauch in Brauereien. S. 1.
Umfrage, betreffend die Verwendung minderwertiger Brennſtoffe in der Brauerei. S. 4.
Über den Hefengiftſtoff in Weizen und Hefe. S. 5.
Verſuche mit Dampfentölern. S. 5.
Aus der Praxis. S. 7.
Erwiderung auf den Artikel des Herrn Neubecker in Nr. 52 der Wochenſchrift. S. 8.
Literatur S. 9.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 9.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 12.
Patent-Angelegenheiten. S. 12.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Der Kohlenverbrauch in Brauereien.

Von **E. Haack.**

Dieſes Thema ſteht andauernd im Vordergrund des Intereſſes. Die Beſtrebungen, den Kohlenbedarf in normalen Grenzen zu halten, ſind in den letzten Jahren immer energiſcher geworden. Unſere Anſtalt merkt das an der ſtarken Inanſpruchnahme durch die Brauereien für die Zwecke der Betriebsreviſionen. So ſtehen wir fortwährend im regen Verkehr mit den einzelnen Betrieben, lernen die Bedürfniſſe kennen und erfahren vor allen Dingen durch die Meſſungen, welche von den vielen durch die Fabrikation angebotenen Einrichtungen tatſächlich Wert haben. Die Technik überbietet ſich förmlich im Anpreiſen von Mitteln zur hohen Ausnutzung der Kohle, zur Abdampfverwertung, Verminderung des Dampfbedarfes, Erhöhung der Kälteleiſtung uſw. Viele von dieſen Angeboten ſind tatſächlich der Beachtung wert. Aber ſchwer iſt es für die Leiter der verſchiedenen Betriebe das herauszufinden, was gerade für ihre Brauerei am Platze iſt und den gewünſchten Vorteil bringt. Denn die Eigenarten des Betriebes, ſein Umfang, örtliche Lage, Brennſtoffverhältniſſe uſw. ſpielen da eine viel größere Rolle, als man im allgemeinen ahnt. Wie oft finden wir bei unſeren Betriebsreviſionen Dinge, die an ſich ganz brauchbar ſind, aber an der Stelle, wo ſie gerade ſtehen, nichts nützen. Da ſind oft bedeutende Ausgaben gemacht, aber der erwartete Gewinn bleibt aus oder wird doch nur in unbedeutendem Maße erreicht. Ein maßgebendes Urteil beſitzen kann man auf dieſem Gebiete nur dann, wenn man, wie die V. L. B., Gelegenheit hat, den Wert der einzelnen Einrichtungen unter den verſchiedenſten Betriebsverhältniſſen kennen zu lernen, wobei man aber unter allen Umſtänden außerdem über das innige Zuſammenarbeiten des maſchinentechniſchen Teiles der Brauerei mit dem brautechniſchen und über das gegenſeitige Abhängigkeitsverhältnis eingehend informiert ſein muß.

Das Kochen mit Abdampf im Sudhauſe iſt ein Zweig der jetzt immer mehr Eingang findenden Abdampfverwertung. Soll hierdurch eine tatſächliche Kohlenerſparnis eintreten, ſo iſt manches zu beachten. Verwendung finden kann der Abdampf von Ein- und Mehrzylindermaſchinen. Auf alle Fälle ſteigt bei der Abgabe des Abdampfes zum Kochen im Sudhauſe die Auspuffſpannung, die normalerweiſe bei Einzylindermaſchinen 0,1—0,2 Atm. beträgt. In der Regel wird im Sudhauſe mit 2 Atm. gekocht. Soll dazu Abdampf verwendet werden, ſo muß die Auspuffſpannung ſchon auf etwa 2,5 Atm. ſteigen. Dadurch ſinkt aber einmal die Leiſtungsfähigkeit der Maſchine und dann nimmt auch der Dampfverbrauch pro Pferd zu. Die Maſchine gebraucht bei der Abdampfkochung mehr Dampf, als wenn ſie mit Auspuff durch den Vorwärmer arbeitet, und zwar um ſo mehr, je höher die benötigte Kochdampfſpannung iſt. Was von den Einzylindermaſchinen gilt, das trifft auch für die Zweizylindermaſchinen zu. Das iſt zu bedenken, bevor man zur Abdampfkochung ſchreitet.

Im allgemeinen beträgt die Receiverdampfſpannung bei normal, alſo ohne Zwiſchendampfabgabe, arbeitender Zweizylinder-Maſchine etwa 0,5 Atm., und zwar um ſo weniger, je geringer die Belaſtung iſt. Die Kohlenerſparnis bei der Abdampfkochung wird um ſo größer ſein, je weniger die im Sudhaus benötigte Dampfſpannung die normale Receiverdampfſpannung überſchreitet und je gleichmäßiger der Dampfbedarf im Sudhauſe über den Tag hin verteilt iſt. Aus dieſem Grunde haben wir dort, wo wir bereits bei der Projektierung der Anlagen zur Beratung zugezogen wurden, dahin gewirkt, daß die Pfannendimenſionen und die Heizflächen ſo bemeſſen wurden, daß die erforderliche Kochdampfſpannung nicht mehr als höchſtens 1 Atm. beträgt. Die Dampfentnahme läßt ſich in einfachſter Weiſe gleichmäßig über den Tag durch die Aufſtellung eines Maiſchefilters verteilen, weil man dann anſtatt eines großen zwei kleine Sude innerhalb 9 Stunden glatt erledigen kann. Das ſind alles Dinge, die beachtet werden müſſen, wenn die Verwertung des Abdampfes zum Kochen im Sudhauſe einen greifbaren Nutzen bringen ſoll. Auf keinen Fall wird beim Kochen mit Abdampf der ganze Dampfbedarf des Sudhauſes geſpart. Denn immer nimmt infolge der höher werdenden Auspuffſpannung, wie geſagt, der Dampfverbrauch der Maſchine zu. Liegen die Verhältniſſe ſehr ungünſtig, oder ſind ſie durch mangelnde Sachkenntnis nicht richtig gewählt, ſo kann der Fall eintreten, daß man beim Kochen mit Abdampf gar nichts ſpart, weil der Dampfverbrauch der Dampfmaſchine bei der Abgabe des Kochdampfes derart anſteigen kann, daß er gleich iſt dem Dampfverbrauch des Sudhauſes + dem Dampfverbrauch der normal arbeitenden Maſchine.

Ich ſage, ſolche Fälle können eintreten, wenn die Verhältniſſe nicht richtig gewählt ſind. In Wirklichkeit läßt ſich eine Kohlenerſparnis erzielen, die um ſo größer iſt, je niedriger die Kochdampfſpannung und je gleichmäßiger die Dampfverteilung im Sudhauſe iſt. Durch die mehrfach mit Abdampfkochung eingerichteten Anlagen iſt man jetzt in der Lage, die Verhältniſſe klar zu überſehen, ſo daß man alſo jedesmal je nach den örtlichen Verhältniſſen ein Urteil darüber abgeben kann, ob und wie weit die Abdampfkochung rentabel iſt.

Wie ſich der Dampfverbrauch der Maſchine und die Dampferſparniſſe bei der Abdampfkochung bei verſchiedener Receiverdampfſpannung bei verſchiedener Dampfentnahme ſtellen, darüber ſollen nachſtehend einige Zahlen Auskunft geben. Dieſe Zahlen ſind das Ergebnis der Verhandlungen mit einer erſtklaſſigen Maſchinenfabrik, welche große Erfahrung im Bau von Dampfmaſchinen für Kochdampfabgabe beſitzt. Die in Rede ſtehende Maſchine iſt zweizylindrig in Tandemverbundanordnung. Sie kann normal etwa 150 Pferde leiſten und wird jetzt mit 100 Pferden belaſtet. Durch Meſſung iſt unſererſeits bereits feſtgeſtellt, daß bei 8 Atm. Eintrittsſpannung des annähernd geſättigten Keſſeldampfes der Dampfverbrauch pro Pferd und Stunde etwa 7,0 kg beträgt. Die Erbauerin der Maſchine hat nun auf unſere Veranlaſſung Angaben über den Dampfverbrauch der Maſchine gemacht bei verſchiedenem Receiverdruck und verſchiedener Dampfentnahme. Dieſe Zahlen ſollten bei der Rentabilitätsberechnung über den Nutzen der Abdampfkochung in jener Anlage als Grundlage dienenen.

Wird die Maſchine in normaler Weiſe betrieben, d. h. ohne Rückſicht auf die Abgabe von Receiverdampf, ſo daß im Receiver nicht die Kochdampfſpannung aufrechterhalten wird und ſich wie hier der Druck der Belaſtung der

Maſchine entſprechend einſtellen kann, ſo gebraucht die erwähnte Maſchine mit 150 Pferden Normalleiſtung bei 100 Pferden Belaſtung und 8 Atm. Anfangsdruck 7 kg Sattdampf pro ind. Pferd und Stunde. In 1 Stunde nimmt die Maſchine demnach 700 kg Dampf auf.

Wird die Steuerung des Niederdruckzylinders durch den Druckregler am Receiver zur Abgabe von Zwiſchendampf derart beeinflußt, daß die Spannung des Zwiſchendampfes dauernd gleichmäßig 1,3, 1,5 oder 2,0 Atm. Überdruck beträgt, ſo ſtellt ſich bei 100 Pferden Belaſtung der Dampfverbrauch pro ind. Pferd wie unten angegeben. Derſelbe ändert ſich mit der Menge und dem Druck des dem Receiver entnommenen Dampfes. Und zwar iſt der Dampfverbrauch pro Pferd um ſo höher, je mehr Dampf dem Receiver zum Kochen entnommen wird und je höher der Druck im Receiver iſt.

Die Dampfmengen von 800, 750 und 650 kg pro Stunde ſtellen das Maximum dar, welches der Maſchine bei 100 Pferden Leiſtung unter Bezugnahme auf die verſchiedenen Spannungen im Receiver entnommen werden werden kann. Dabei iſt der Grundſatz feſtgehalten, daß etwa 20 pCt. der von der Maſchine insgeſamt aufgenommenen Dampfmenge den Niederdruckzylinder paſſieren müſſen, ſchon damit er genügend geſchmiert wird. Das iſt bei 1,3 Atm. Receiverdruck der Fall. Bei den höheren Receiverdrucken paſſiert den Niederdruckzylinder ein größerer Teil der geſamten Dampfmenge, um die Maſchine zur Abgabe der Leiſtung von 100 Pferden zu befähigen.

Iſt nun ein Sudwerk von 50 Ztr. Einmaiſchung vorhanden, deſſen Pfannen mit Receiverdampf beheizt werden ſollen, ſo ſtellt ſich die Dampferſparnis pro Sud etwa wie folgt. Der Damfverbrauch für 50 Ztr. Einmaiſchung beträgt pro Sud etwa 5000 kg. Bei Anwendung eines Maiſchefilters dauert der Sud vom Einmaiſchen bis zum Ausſchlagen 5 Stunden. Der ſtündliche Dampfverbrauch beträgt im Sudhauſe daher etwa 1000 kg. Arbeitet die Dampfmaſchine in normaler Weiſe, d. h. ohne die Einrichtung zur Abgabe von Zwiſchendampf, ſo nimmt ſie pro Stunde bei 100 ind. Pferdeleiſtung 100 × 7 = 700 kg Dampf auf. Sudhaus und Dampfmaſchine gebrauchen zuſammen 1000 + 700 = 1700 kg Dampf ſtündlich.

Iſt das Sudwerk für eine Kochdampfſpannung von 1 Atm. Überdruck eingerichtet und entnimmt man der Maſchine Zwiſchendampf von 1,3 Atm., ſo ſetzt ſich der Geſamtdampfverbrauch von Maſchine und Sudhaus zuſammen aus 100 . 10,8 + 1000 — 800 = 1280 kg Dampf pro Stunde. Es würden demnach geſpart werden 1700 — 1280 = 420 kg Dampf pro Stunde. Das ſind 42 pCt. der vom Sudhaus benötigten Dampfmenge.

Bei 2 Atm. Receiverdruck beträgt der Geſamtdampfverbrauch von Maſchine und Sudhaus 100 . 11,2 + 1000 — 650 = 1470 kg pro Stunde. Daraus ergibt ſich eine ſtündliche Dampferſparnis von 1700 — 1470 = 230 kg; das ſind 23 pCt. des Sudhausdampfes.

Werden anſtatt 50 Ztr. zweimal 25 Ztr. nacheinander eingemaiſcht, ſo ſtellt ſich bei 1,3 Atm. Receiverſpannung die Dampferſparnis wie folgt:

Der ſtündliche Dampfverbrauch des Sudhauſes beträgt dann 500 kg im Mittel. Bei dieſer Receiverdampfentnahme gebraucht die Dampfmaſchine bei 100 Pferden Leiſtung 940 kg Dampf pro Stunde. Der Geſamtdampfverbrauch für Maſchine und Sudhaus beträgt demnach 940 kg gegenüber 700 + 500 = 1200 kg pro Stunde beim Arbeiten ohne Receiverdampfentnahme. Für zwei Sude von je 25 Ztr. Einmaiſchung werden verbraucht bei Receiverdampfentnahme insgeſamt für Maſchine und Sudhaus 10 · 940 = 9400 kg Dampf, ohne Receiverdampfentnahme 7000 + 5000 = 12 000 kg Dampf. Erſpart werden demnach pro Tag 12 000 — 9400 = 2600 kg Dampf. Das ſind $\frac{2600 \,.\, 100}{5000} = 52$ pCt. der ſonſt für das Sudhaus aufgewendeten Dampfmenge.

Werden jedesmal 40 Ztr. eingemaiſcht, ſo ſteilt ſich unter Benutzung des Receiverdampfes bei 1,3 Atm. Überdruck im Receiver die Dampferſparnis im Sudhauſe auf etwa 52,5 pCt. Eine erhebliche Abnahme erfährt dieſe Dampferſparnis, falls im Receiver ein höherer Druck als der genannte benötigt wird.

Wenn ſich die Ergebniſſe in den verſchiedenen Betrieben je nach der Dauer der einzelnen Vorgänge im Sudhauſe auch hier und dort etwas verſchieben werden, ſo läßt ſich doch aus den genannten Zahlen erſehen, daß der Nutzen der Abdampfkochung durch durch verſchiedene Vorbedingungen ſtark beeinflußt wird. In jedem Falle müſſen Einmaiſchmenge, Kochdampfſpannung, Maſchinenbelaſtung, Keſſel- und Receiverdampfſpannung **vor** Einführung der Abdampfkochung einer eingehenden Würdigung unterzogen werden, wenn die Ergebniſſe den Erwartungen entſprechen ſollen. —

Zwei Dinge ſind es beſonders, welche die Brennſtoffkoſten beeinfluſſen, nämlich der Dampfpreis und der Dampfverbrauch im Betriebe.

Der Dampfpreis iſt abhängig von der Brennſtoffausnutzung im Keſſel und dem Wärmepreis, d. h. den Koſten für 100 000 W. E. eines Brennſtoffes. Bei gleich hohem Nutzeffekt am Keſſel kann man beim Verfeuern verſchiedener Brennſtoffe doch zu ganz verſchiedenen Dampfkoſten kommen. Eine Kohlenſorte koſtet mehr als die andere. Das iſt bekannt. Nicht bekannt aber iſt ſo allgemein, daß der Preis nicht immer im rechten Verhältnis zum Heizwert ſteht. Wäre das der Fall, ſo müßten die Koſten für die Dampferzeugungen derſelben Keſſelanlage immer dieſelben ſein, gleich, welchen Brennſtoff man feuert. Die Dampfkoſten, der Dampfpreis, d. h. die Koſten für 1000 kg Dampf ſind oft ſehr verſchieden, je nachdem man die eine oder die andere Kohlenſorte verwendet. Im vergangenen Jahre haben wir nach dieſer Richtung mehrfach durch Heizverſuche in Brauereien, die ſich immer an beſtimmte Betriebsverhältniſſe anlehnen müſſen, — die Vorbedingungen für dieſe Heizverſuche ſind alſo durchaus nicht gleichgültig —, unter verſchiedenen Kohlenſorten diejenigen ausgewählt, welchei gerade für den betreffenden Betrieb den billigſten Dampf lieferten. Wie groß die Unterſchiede da ſein können, geht aus nachſtehenden Angaben hervor.

Es fanden unter den gleichen Bedingungen drei Verſuche bei gleicher Dampfentnahme und gleicher Kühlwaſſertemperatur, jedesmal mit einer anderen Kohlenſorte, ſtatt. Zunächſt wurde eine Deiſterkohle verfeuert. Dieſe hatte einen Heizwert von 6468 W.E. 100 kg dieſer Kohle koſten 1,50 *M.* Mit 1 kg Kohle wurden 6,07 kg Dampf von 6,5 Atm. aus Waſſer von 60 ° C. erzeugt. 100 kg Dampf koſten demnach $\frac{100 \,.\, 1,05}{6,07} =$ 24,6 Pf. 1 kg Kohle koſtet 1,5 Pf. und hat einen Heizwert von 6468 W.E. Danach hat

I. Bei 1,3 Atm. Receiverdruck.

Dampfentnahme kg pro Stunde	800	700	600	500	400	300	200	100	0
Dampfverbrauch pro ind. Pferd und Stunde	10,8	10,3	9,0	9,4	9,0	8,5	8,1	7,7	7,2

II. Bei 1,5 Atm. Receiverdruck.

Dampfentnahme kg pro Stunde	750	700	800	500	400	300	200	100	0
Dampfverbrauch pro ind. Pferd und Stunde	11,4	11,0	10,3	10,0	9,4	8,8	8,3	7,8	7,4

III. Bei 2 Atm. Receiverdruck.

Dampfentnahme kg pro Stunde	650	600	500	400	300	200	100	0
Dampfverbrauch pro ind. Pferd und Stunde	11,2	10,9	10,4	9,8	9,3	9,7	8,2	7,7

die Brauerei für 100 000 W.E. $\frac{1{,}5\;.\;100\,000}{6468}$ = 23,2 Pf. zu bezahlen.

Mit einer weſtfäliſchen Kohle von 7334 W.E. Heizwert wurden unter denſelben Bedingungen 6,82 kg Waſſer verdampft. Die Kohle koſtete 1,98 Pf. pro Kilogramm. Die Koſten für 100 kg Dampf ſtellen ſich demnach auf $\frac{100\;.\;1{,}98}{6{,}82} = 29$ Pf.

Ganz ohne Rückſicht auf die Ausnutzung nur unter Berückſichtigung des Heizwertes ſtellen ſich 100 000 W.E. dieſer Kohle auf $\frac{1{,}98\;.\;100\,000}{7334} = 27$ Pf.

Beim Verfeuern erſtgenannter Kohle ſtellt ſich die Dampferzeugung demnach um 15,2 pCt. billiger als bei der zweiten Kohle. Daß der größere Heizwert letzterer Kohle jedoch keineswegs dem höheren Preiſe entſpricht, geht daraus hervor, daß ſich bei der weſtfäliſchen Kohle 100 000 W.E. um 2,4 Pf. teurer ſtellten als bei der Deiſter Kohle. Das kann die verſchiedenſten Urſachen haben, die z. B. in den Transportverhältniſſen begründet ſind. Auf alle Fälle iſt es bei den Beſtrebungen zur Verminderung des Brennſtoffkontos außerordentlich wichtig, den erwähnten Erwägungen bei den Kohlenabſchlüſſen Aufmerkſamkeit zuzuwenden.

Aus dieſen Zahlen iſt erſichtlich, daß große Summen bei der Wahl des für den Betrieb richtigen Brennſtoffes geſpart werden können. Wenn von einzelnen Brauereien ganz außerordentlich niedrige Ziffern für den Brennſtoffverbrauch bekannt ſind, ſo liegt das zum großen Teil einmal an einer vorzüglichen Keſſelhauskontrolle, dann aber auch daran, daß ſie mit großem Geſchick ſich immer diejenigen Brennſtoffe auswählten, die ihnen tatſächlich am billigſten den Dampf liefern.

Jetzt, wo es kaum einen Brennſtoff gibt, mag er noch ſo geringwertig ſein, für den nicht auch eine paſſende Feuerung vorhanden iſt, um ihn mit hohem Nutzeffekt zur Dampfbildung zu verbrennen, lohnt es ſich ſchon, nach einem Brennſtoff Umſchau zu halten, der mit Rückſicht auf Heizwert, Transportkoſten uſw. den billigſten Dampf liefert und dieſem Material ſeine Feuerung anzupaſſen.

Einen Anhalt bei dieſer Auswahl bietet naturgemäß zunächſt der Heizwert. Wo er nicht bekannt iſt, müßte er beſtimmt werden. Heizwert und Preis inkl. Transport, auf 100 000 W.E. bezogen, laſſen ſich dann ſchon vergleichen, um ſo zur engeren Wahl ſchreiten zu können. Heizverſuche entſcheiden ſchließlich endgültig. —

In größeren Betrieben ſind zur fortlaufenden Überwachung des dampftechniſchen Betriebszuſtandes automatiſche Speiſewaſſermeſſer, die in verſchiedener Ausführung und brauchbarer Konſtruktion jetzt von der Induſtrie angeboten werden, und Kohlenkontrolle, die ſich einfacher als die Waſſermeſſung durchführen läßt, unerläßlich. Ebenſo iſt ein Regiſtrierthermometer für das Speiſewaſſer und ein Regiſtriermanometer, das einen Blick tun läßt auf die Arbeit der Heizer, ganz angebracht. Unter allen Kontrollapparaten im Keſſelhauſe verdienen jedoch diejenigen zur Überwachung des Speiſewaſſer- und Kohlenverbrauches den erſten Platz.

Der Speiſewaſſermeſſer läßt nicht nur ein Urteil zu über die Kohleausnutzung im Keſſelhauſe, ſondern man iſt auch in der Lage, durch Vergleichung des Speiſewaſſerverbrauches einzelner Betriebsabſchnitte Schlüſſe zu ziehen auf etwa beſtehende Dampfverſchwendung in den einzelnen Abteilungen. Unterſtützt wird dieſe Kontrolle noch durch den Einbau von Dampfmeſſern, die jetzt ebenfalls in brauchbarer Ausführung hergeſtellt werden.

Alle dieſe Vorrichtungen müſſen aber nicht nur eingebaut, ſondern ſelbſtverſtändlich auch derart benutzt werden, daß mit ihnen eine fortlaufende Kontrolle ausgeübt wird. Dazu aber iſt es wiederum notwendig, daß das normale Dampf- bzw. Wärmebedürfnis der einzelnen Betriebsabteilungen bekannt iſt. Denn nur auf dieſer Baſis iſt man in der Lage, den Zeitpunkt des Eintritts der Dampfverſchwendung zu erkennen und evtl. Abhilfe zu ſchaffen.

Wo Speiſewaſſermeſſer nicht vorhanden ſind, kann man ſich zunächſt auch damit behelfen, daß man den Kohlenverbrauch und den Malzverbrauch für einzelne Abſchnitte im Jahre gegenüberſtellt und aus dieſen Zahlen dann ſeine Schlüſſe in dampftechniſcher Beziehung zieht. Treten da weſentliche Verſchiebungen auf, ſo wird man dadurch veranlaßt, nach den Urſachen zu forſchen. Dieſe können ſelbſtverſtändlich von verſchiedenſter Art ſein. Sie können mit äußern Verhältniſſen, Witterung uſw. im Zuſammenhang ſtehen. Andererſeits können ſie aber auch durch innere Betriebsverhältniſſe, Veränderung des Kohlenheizwertes, Dampfverſchwendung an einzelnen Stellen, abnorme Betriebszeit der Kühlmaſchinen und ähnliches begründet ſein. Jedenfalls iſt es lohnend, der dampftechniſchen Betriebsüberwachung ebenſo die Aufmerkſamkeit zuzuwenden, wie es in gärungstechniſcher Hinſicht bereits häufiger geſchieht.

Was durch eine gewiſſenhafte Überwachung und zweckmäßige Ausnutzung der vorhandenen Maſchinenanlagen geleiſtet werden kann, davon legen die Erfolge in dem Betriebe der Ülzener Bierbrauerei-Geſellſchaft Zeugnis ab, den wir aus der großen Zahl der Brauereien herausgreifen, in denen wir eine Reviſion des Betriebes ausgeführt haben. Verfeuert wird Steinkohle, von welcher der Zentner 1,00 ℳ koſtet. Vorhanden ſind 2 Flammrohrdampfkeſſel, Dampfſudzeug, 2 Dampfmaſchinen und 3 Ammoniakkompreſſoren mit den dazugehörigen Verdampfern und Kondenſatoren. Obgleich ein Vorwärmer in Benutzung ſtand, und eine Dampfmaſchine mit Auspuff durch dieſen arbeitete, wurde trotzdem das Anſchwänzwaſſer durch eine eigentümliche Betriebsführung nicht warm genug und mußte durch Friſchdampf auf die erforderliche Temperatur gebracht werden. Die Kühlmaſchinen leiſteten ſehr wenig, weil ſämtliche Kompreſſoren und Verdampfer nicht in Ordnung waren. Infolgedeſſen wurden zeitweiſe 3 Kompreſſoren von 2 Dampfmaſchinen im Gange gehalten, ohne daß die Keller genügend gekühlt wurden. Zum Überfluß liefen außen an der Wand des unterirdiſchen Kellers noch Kanäle entlang, in denen ſich Dampf- und Abdampfleitungen befanden. Dadurch wurde der Kältebedarf der Keller ganz ungewöhnlich hoch und konnte durch die mangelhaft arbeitende Kühlmaſchine nun erſt recht nicht gedeckt werden.

Zunächſt wurde nun, nachdem dieſe Übelſtände feſtgeſtellt waren, die Kühlmaſchine in Ordnung gebracht und der Kältebedarf der Keller durch Beſeitigung der übermäßigen Wärmezufuhr vermindert. Nachdem dann auch die beſte der vorhandenen Dampfmaſchinen in Ordnung gebracht war, wurde es möglich, mit einer Dampfmaſchine, einem Kompreſſor und einem Dampfkeſſel — während früher beide gefeuert werden mußten —, den Betrieb aufrecht zu erhalten. So weit war der Dampfbedarf des Betriebes geſunken. Dazu trug dann noch der Umſtand bei, daß zur Heißwaſſerbereitung beim Auspuffen der Dampfmaſchine durch den Vorwärmer Friſchdampf nun nicht mehr verwendet wurde. Der Erfolg blieb dann auch nicht aus. Die Brauerei hat uns die Abſchlüſſe der beiden letzten Jahre zur Kenntnisnahme überſandt. Daraus geht hervor, daß das Feuerungskonto von 30 364,31 ℳ auf 16 541,12 ℳ zurückgegangen iſt.

Hier ließ ſich das Ergebnis ohne beſondere Neuanſchaffungen lediglich durch Inſtandſetzung und zweckmäßige Benutzung der vorhandenen Anlagen herbeiführen. Ganz beſonders fällt dabei ins Gewicht, daß die Betriebsleitung mit aller Energie unentwegt auf die Durchführung der bei der Reviſion als notwendig feſtgeſtellten Maßnahmen bei dem beteiligten Perſonal hingewirkt hat. Solch ein Vorgehen mit einem feſten Ziel im Auge iſt für den Erfolg eine unerläßliche Vorbedingung.

Die dampftechniſchen Verhältniſſe in den Betrieben verſchieben ſich erfahrungsgemäß im Laufe der Zeit aber immer wieder, das liegt in ihrer Eigenart und läßt ſich kaum vermeiden. Eine Durchprüfung der Maſchinenanlage in gewiſſen Zeitabſtänden muß dann zeigen, wo der Hebel anzuſetzen iſt, um den Wärmeverbrauch des Betriebes auf dem zuläſſigen Maß zu erhalten.

Umfrage, betreffend die Verwendung minderwertiger Brennſtoffe in der Brauerei.

Die Beſtrebungen der Brauerei, wie überhaupt aller kohlenverbrauchenden Betriebe, die Ausgaben für Brennſtoffe nach Möglichkeit einzuſchränken, haben zunächſt dazu geführt, daß man mehr wie früher ſein Augenmerk auf die Wärmeerzeugung und den Wärmeverbrauch im Betrieb gerichtet hat. Erſparniſſe bei der Wärmeerzeugung haben ſich auf verſchiedene Weiſe erzielen laſſen: ſo hat der Kohleneinkauf auf Grund von Lieferungsverträgen, welche Qualitätsgarantien gewährleiſten, in vielen Fällen wohltätig auf die Höhe des Kohlenkontos gewirkt, auch dadurch daß er vor Lieferung minderwertiger Ware ſchützte. Weiter hat die allgemeinere Durchführung einer dauernden Keſſelkontrolle durch Gasanalyſenapparate, Thermometer, Zugmeſſer, Speiſewaſſermeſſer uſw. entſchieden betriebsverbeſſernd gewirkt.

Zur Erzielung möglichſter Erſparniſſe beim Wärmeverbrauch hat man vor allem das Augenmerk auf möglichſt weitgehende Ausnutzung des Abdampfes gerichtet, auch die geeignetere Betriebseinteilung, durch die allzu großer Wechſel in der Keſſelbeanſpruchung vermieden wird, hat vielfach zu nennenswerten Erſparniſſen an Ausgaben für Brennſtoffe geführt. Aber es iſt natürlich, daß das Beſtreben nach Erſparniſſen auch dann nicht zur Ruhe kommen kann und darf, wenn Wärmeerzeugung und Wärmeverwendung auf einen ſo hohen Grad von Vollkommenheit gebracht ſind, daß nach dieſer Richtung hin weſentliche Erſparniſſe nicht mehr zu machen ſind. Der Weg, der auch bei möglichſt vollkommener Wärmeerzeugung und bei gründlicher Wärmeausnutzung noch weitere Erſparniſſe am Kohlenkonto erwarten läßt, führt zur möglichſt ausgedehnten Verwendung minderwertiger und darum billiger Brennſtoffe. Es iſt an dieſer Stelle öfters ausgeführt worden, daß bei der Auswahl eines Brennſtoffes aus einer Anzahl angebotener Brennſtoffe die Berechnung des Wärmepreiſes einen wertvollen Anhalt gibt, welcher Brennſtoff am vorteilhafteſten zu wählen ſei, in der Mehrzahl der Fälle wird es der Brennſtoff mit dem niedrigſten Wärmepreis ſein. Unter Wärmepreis verſteht man bekanntlich den Preis für 100 000 Wärmeeinheiten, die Berechnung dieſes Wertes erfolgt leicht aus dem Heizwert der Kohle und dem Preis der Kohle frei Hof. Hat z. B. eine Steinkohle einen Heizwert von 6850 Wärmeeinheiten und koſten 100 kg frei Hof 1,85 ℳ, ſo koſten 100 000 Wärmeeinheiten bei Verwendung dieſer Kohle

$$\frac{1{,}85 \times 100\,000}{685\,000} = 0{,}27\ \mathcal{M}.$$

Würde man für den gleichen Preis eine Kohle mit 7100 Wärmeeinheiten Heizwert erhalten, ſo würde ſich der Wärmepreis nur zu

$$\frac{1{,}85 \times 100\,000}{710\,000} = 0{,}26\ \mathcal{M}$$ berechnen uſw.

Es iſt nun eine feſtſtehende Tatſache, daß die Wärmepreiſe bei den ſogenannten minderwertigen Brennſtoffen durchgängig ſehr viel niedriger ſind, als bei den hochwertigen Brennſtoffen, Steinkohlen von Durchſchnittsqualität, Steinkohlenbriketts, Anthrazit, Braunkohlenbriketts, hochwertigen, z. B. böhmiſchen Braunkohlen und ſo fort. Unter minderwertigen Brennſtoffen ſind ſolche zu verſtehen, die infolge ungewöhnlich hohen Gehaltes an nutzloſen Beſtandteilen, vor allem Waſſer oder Aſche oder beider Stoffe nur einen geringen Gehalt an Reinkohle beſitzen und deshalb nur einen niedrigen Heizwert entwickeln. Solche minderwertigen Brennſtoffe werden entweder als Nebenprodukte oder Abfallſtoffe bei der Gewinnung von normalwertigen Kohlen erhalten; ſo z. B. bei der Steinkohlengewinnung die Staubkohlen, Gruskohlen, Schlammkohlen, oder aber es ſind Rückſtände aus Feuerungsanlagen, wie Kokeaſche, Lokomotivlöſche u. dgl., die infolge unvollkommener Verbrennung des urſprünglichen Brennſtoffs noch einen verhältnismäßig hohen Prozentſatz an brennbarer Subſtanz enthalten. Andere Brennſtoffe ſtellen in ihrem natürlichen Vorkommen ein minderwertiges Material dar, wie unſere norddeutſchen Braunkohlen und der Torf; bei dieſen Stoffen iſt ein ungewöhnlich hoher Waſſergehalt die Urſache der Minderwertigkeit.

Wenn nun der Wärmepreis ausſchließlich der Maßſtab für die Wirtſchaftlichkeit der Verwendung eines Brennſtoffs wäre, ſo würde für die meiſten Betriebe ohne weiteres die Verwendung minderwertiger Brennſtoffe anzuraten ſein; denn, wie bereits erwähnt, liegen im allgemeinen die Preiſe für dieſe Brennſtoffe ſo niedrig, daß ſich trotz des niedrigen Heizwertes ein meiſt ſehr viel niedrigerer Wärmepreis berechnet als bei höherwertigen Brennſtoffen. Die praktiſche Erfahrung zeigt, daß bei der Verwendung minderwertiger Brennſtoffe im Betrieb gewiſſe Schwierigkeiten zu überwinden ſind. Bei den ſehr aſchereichen Brennſtoffen iſt häufig der natürliche Schornſteinzug nicht ausreichend zur genügenden Verbrennung, es muß durch Unterwindgebläſe, Dampfſtrahlgebläſe, Ventilator oder eine ähnliche Einrichtung für eine Erhöhung des Zuges Sorge getragen werden. Bei anderen Brennſtoffen macht ſich eine ſtörende Flugaſchenbildung bemerkbar, die auf irgend eine Weiſe bekämpft werden muß. Zur Erzielung einer beſtimmten Wärmeleiſtung iſt bei den minderwertigen Brennſtoffen das Verfeuern eines viel größeren Quantums Brennſtoff erforderlich, als bei Verwendung hochwertiger Kohlen. Dies hat in erſter Linie bei Verwendung ſtark waſſerhaltiger Brennſtoffe größere Wärmeverluſte durch die Rauchgaſe zur Folge und ſo fort. Trotz alledem aber ſprechen Erfahrungen aus der Praxis dafür, daß bei **richtiger** Verwendung, wenn auch **nicht** für alle, ſo doch für eine große Zahl unſerer deutſchen Brauereien in der Verwendung minderwertiger Brennſtoffe eine Möglichkeit zu Erſparniſſen im Brennſtoffkonto liegt; die Bedingungen zu ermitteln, unter denen dies der Fall iſt, erſcheint uns eine lohnende Aufgabe der feuerungstechniſchen Abteilung der V. L. B.; dazu iſt aber erforderlich, daß diejenigen Betriebe, welche bereits Erfahrungen, günſtige oder ungünſtige, in der Verwendung ſolcher Brennſtoffe haben, dieſe ihre Erfahrungen der Allgemeinheit zur Verfügung ſtellen, und ſo bitten wir dringend **alle** in Betracht kommenden Brauereien, ſich im Intereſſe des geſamten Gewerbes der Mühe zu unterziehen, uns den dieſer Nummer der Wochenſchrift für Brauerei beiliegenden Fragebogen, möglichſt ausführlich ausgefüllt, an die Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei, Berlin N. 65, zurückzuſenden. Es iſt ſelbſtverſtändlich, daß das eingehende Material entſprechend vertraulich behandelt wird, daß bei keiner Veröffentlichung irgend ein einſendender Betrieb namhaft gemacht wird. Es liegt auch die Möglichkeit vor, daß in Betrieben, welche minderwertige Brennſtoffe in irgend welchen, für die Allgemeinheit beſonders intereſſanten Feuerungseinrichtungen verwenden, eine Unterſuchung der Anlage durch die V. L. B. durchgeführt wird, ohne daß dem Beſitzer Koſten aus dieſer Prüfung erwachſen.

Feuerungstechniſche Abteilung des Inſtituts
für Gärungsgewerbe.
Dr. O. Mohr.

Über den Hefengiftſtoff in Weizen und Hefe.

A. Fernbach und E. Vulquin haben in den Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences 1910 Nr. 15 unter dem Titel: „Sur le pouvoir microbicide des macérations de levure et des macérations de céréales“ eine neue Arbeit über die Hefengiftſtoffe veröffentlicht, die wir in Getreide, Hefe und anderen Stoffen gefunden haben. Der Anſtoß zu dieſer Arbeit wurde dadurch gegeben, daß Berichterſtatter im Anſchluß an Referate, die er über die vorhergehenden, den gleichen Gegenſtand betreffenden Arbeiten der Verfaſſer in dieſer Wochenſchrift erſtattete, die Meinung ausſprach, daß die von den Verfaſſern aus Hefenauszügen durch Deſtillation gewonnenen, für Hefe giftigen Amine wahrſcheinlich nicht die aktiven Stoffe des Auszuges ſind.

Der Inhalt der neuen Arbeit iſt folgender:

Verfaſſer deſtillieren in der früher beſchriebenen Weiſe Hefe- und Weizenauszüge, die mittels verdünnter Salzſäure (1:1000) nach der Methode von F. Hayduck hergeſtellt waren, im Vakuum und unterſuchen Deſtillat und Rückſtand in getrennten Verſuchen bezüglich ihrer Wirkung auf die Vermehrung und die Gärkraft der Hefe. Die Ergebniſſe ſind folgende:

I. Verſuche mit Weizenauszügen.

1. Die für Hefe giftige Subſtanz im Weizenauszuge iſt mit Waſſerdämpfen flüchtig; merkwürdiger Weiſe wirkt das Deſtillat nur bei Abweſenheit von Zucker auf die Hefe ein. Der Rückſtand iſt ſowohl mit wie ohne Zuckerzuſatz inaktiv.

2. Die Gärwirkung der Hefe (feſtgeſtellt durch die F. Hayduckſche Methode) wird durch den Weizenauszug in einer zehnprozentigen Rohrzuckerlöſung weſentlich herabgeſetzt.

3. Die auf die Zymaſe einwirkende Subſtanz im Weizenauszuge iſt nicht flüchtig; das Deſtillat iſt unwirkſam, während der Rückſtand die Tätigkeit der Zymaſe hemmt.

II. Verſuche mit Hefeauszügen.

1. Nach der Methode von F. Hayduck aus getrockneter Hefe mittels verdünnter Salzſäure hergeſtellte Auszüge töten entſprechend den älteren Verſuchen der Verfaſſer die Hefezellen weitgehend.

2. Das Deſtillat der Auszüge wirkt giftig auf die Hefe bei Gegenwart wie in Abweſenheit von Zucker.

3. Weder der Auszug, noch das Deſtillat daraus, noch der Rückſtand wirken auf die Zymaſe der Hefe ein.

Verfaſſer kommen zu dem Schluß, daß die aus den Hefen- und Weizenauszügen gewonnenen Giftſtoffe ſich weſentlich von einander unterſcheiden hinſichtlich ihrer Wirkung auf die Vermehrung der Hefe und auf die Tätigkeit der Zymaſe.

* * *

Die Ergebniſſe der vorliegenden Arbeit beſtärken den Berichterſtatter nur in ſeinen bei früherer Gelegenheit ausgeſprochenen Annahmen.

Verfaſſer geben an, daß die für die Hefe giftige Subſtanz im Weizenauszuge mit Waſſerdämpfen flüchtig iſt, daß das Deſtillat aber nur bei Abweſenheit von Zucker auf die Hefe einwirkt. Da Berichterſtatter bei einer großen Zahl von Verſuchen beobachtete, daß der mit Zucker verſetzte Weizenauszug die Bierhefezellen faſt reſtlos tötet, ſo bleibt kein anderer Schluß übrig, als daß der wirkſame Stoff in dem von den Verfaſſern gewonnenen Deſtillat ein anderer iſt als der urſprüngliche im Auszuge. Der Umſtand, daß der Deſtillationsrückſtand unwirkſam geworden iſt, berechtigt nicht zu der Auffaſſung, daß der Giftſtoff des Auszuges als ſolcher bei der Deſtillation mit den Waſſerdämpfen entwichen iſt. Berichterſtatter hat früher zeigen können, daß der Giftſtoff im Weizenauszuge durch Alkalien ſehr ſchnell zerſtört wird. Wenn alſo bei der in alkaliſcher Löſung von den Verfaſſern vorgenommenen Deſtillation ein Stoff übergeht, der entgegen dem Giftſtoff im Auszuge nur in Abweſenheit von Zucker auf die Hefe einwirkt, ſo muß man annehmen, daß er erſt während der Deſtillation durch Spaltung einer Subſtanz des Auszuges entſtanden iſt.

Verfaſſer geben an, daß die auf die Zymaſe einwirkende Subſtanz im Weizenauszuge mit Waſſerdämpfen nicht flüchtig iſt, daß ſie vielmehr im Rückſtand verbleibt. Ein Abtöten der Zellen findet durch den Rückſtand, wie ſchon vorher angegeben wurde, nicht ſtatt. Berichterſtatter hat dagegen bei allen Unterſuchungen, bei denen eine ſchädigende Wirkung der Weizenauszüge auf die Zymaſe der Hefe beobachtet wurde, feſtſtellen können, daß damit ein ungefähr entſprechendes Abſterben der Hefezellen verbunden war. Dieſe Tatſache muß zu der Annahme führen, daß die Wirkung auf das Leben und die Gärkraft der Hefe von ein und derſelben Subſtanz ausgeht.

Wenn Verfaſſer angeben, daß der Hefeauszug nicht auf die Zymaſe der Hefe einwirkt, ſo muß dem bezüglich der untergärigen Bierhefe widerſprochen werden. Für dieſe hat Berichterſtatter feſtgeſtellt, daß ſie durch einen Hefeauszug nicht nur in der Triebkraft außerordentlich beeinträchtigt wird, ſondern daß auch die Zellen weitgehend getötet werden.

Berichterſtatter zieht aus den neuen Verſuchen der Verfaſſer im Zuſammenhange mit ſeinen eigenen Verſuchsergebniſſen folgende Schlüſſe:

1. Der im Weizenauszug vorhandene, auf das Leben wie auf die Zymaſe der Hefe einwirkende Giftſtoff iſt nicht flüchtig, er wird vielmehr nur durch die Einwirkung der Deſtillation geſchwächt.

2. Die von den Verfaſſern gefundenen Unterſchiede in den Wirkungen des Giftſtoffs auf Wachstum und Zymaſetätigkeit der Hefe ſind in erſter Linie auf die verſchiedenen Raſſeneigenſchaften der von den Verfaſſern zur Prüfung der Giftwirkung verwandten Heferaſſen zurückzuführen.

3. Der von den Verfaſſern im Deſtillat gefundene Giftſtoff iſt ein anderer als der urſprüngliche der Auszüge.

Eine ganz ſpezifiſche Eigenſchaft des Giftſtoffes in unſeren Auszügen war die, daß er bei geringem Kalkzuſatz alle Wirkungen auf das Leben und die Zymaſetätigkeit der Hefe verlor. Wie wirkt ein Kalkzuſatz auf das Hefegift der Deſtillate? Die Antwort darauf iſt uns Fernbach bisher immer noch ſchuldig geblieben.

F. Hayduck.

Verſuche mit Dampfentölern.

Von der dampftechniſchen Verſuchsanſtalt des Bayeriſchen Reviſions-Vereins ſind umfangreiche Verſuche mit Dampfentölern angeſtellt, worüber in der „Zeitſchrift des Vereins Deutſcher Ingenieure“ 1910, Nr. 47, 48 und 50 ausführlich berichtet iſt. Da in den Gärungsgewerben das Intereſſe für gute, ſicherwirkende Entöler ganz beſonders groß iſt, ſo ſei über das Ergebnis der verdienſtvollen Arbeit das Weſentlichſte hier mitgeteilt.

Eine Entölung des in Kolben-Dampfmaſchinen verbrauchten Abdampfes kann aus verſchiedenen Gründen durchgeführt werden:

1. Es ſoll das zur Schmierung verwendete Öl wiedergewonnen werden.

2. Es ſoll das bei Einſpritzkondenſation abfließende Dampfwaſſergemiſch ſoweit entölt werden, daß es unbedenklich in Flußläufe abgeleitet werden kann.

3. Falls der Abdampf zu Heizzwecken Verwendung findet, ſoll ein Belegen der Heizwände mit Öl verhindert werden.

4. Bei Anwendung der Oberflächenkondenſation ſoll das Dampfwaſſer ſo weit von Öl befreit werden, daß es als Keſſelſpeiſewaſſer wieder zu benutzen iſt.

Für die Gärungsgewerbe kommen beſonders die Punkte 1, 3 und 4 in Betracht.

Die Verſuche wurden mit Entölern ausgeführt, welche das Öl aus dem Abdampf unmittelbar hinter der Dampfmaſchine ausſcheiden, und zwar wurden ſogen. Zentrifugal- und Stoßkraft-Entöler in den Bereich der Unterſuchungen gezogen. Die erſteren beruhen bekanntlich darauf, daß ſie den Dampfſtrom in Drehbewegung verſetzen, wodurch die Ölteilchen an die äußere Wand des Apparates geſchleudert und hier ev. an Siebflächen zu Boden tropfen und dann abgelaſſen werden; bei den letzteren wird der Dampfſtrom durch zahlreiche Blechſcheidewände verſchiedentlich aus ſeiner Bahn gelenkt, die Ölteilchen ſollen ſich an den Blechwänden abſondern und dann ebenfalls im unteren Teil des Entölers geſammelt und abgeführt werden.

Ein beſonderes Augenmerk wurde auf die Wirkung der Entöler bei verſchiedenen Auspuffſpannungen gelegt. Man dehnte die Verſuche aus auf Arbeiten mit höherem Gegendruck, Auspuff und Kondenſation.

Weiterhin prüfte man das Verhalten der Entöler beim Arbeiten der Dampfmaſchine mit Sattdampf und überhitztem Dampf.

Schließlich wurde auch der Einfluß der Eigenſchaften des verwendeten Schmieröles berückſichtigt. Es wurden handelsübliche Mineralöle mit hohem und niedrigem Entflammungspunkt benutzt und ferner einigen Ölen Fette beigemiſcht, um auch den Einfluß des Fettgehaltes zu erforſchen.

Im Mittel wurden dem Dampf 200 bis 400 g Öl auf 1000 kg Dampf, in einigen Fällen weniger, bis 50 g, in anderen mehr, bis 470 g, zugeſetzt. Dieſer Ölgehalt wurde in den meiſten Fällen durch die Entöler um 80—90 pCt. wieder ausgeſchieden. In vielen Fällen betrug die Ausſcheidung ſogar über 90 pCt. und erreichte zuweilen ſogar Werte von 96 pCt. und darüber. Bei einigen Konſtruktionen war die Abſcheidung indeſſen weniger befriedigend, ſie war in vereinzelten Fällen ſogar faſt gleich 0.

Dabei waren die Arbeitsbedingungen, unter welchen die Verſuchsanlage arbeitete, in allen Fällen für die verſchiedenen Entöler die gleichen. Zu den Verſuchen diente der Hochdruckzylinder einer Verbundmaſchine, welche einem Oberflächenkondenſator angeſchloſſen war. Die Leiſtung der Maſchine wurde durch eine Bremſe während der Verſuche konſtant, jeweilig zwiſchen 40 und 55 PS., gehalten. Abmeſſungen des Arbeitszylinders: Kolbendurchmeſſer = 225 mm, Hub = 600 mm, Kolbenſtangendurchmeſſer = 50 mm, Umdrehungszahl n = 120 in der Minute. Auch auf gleichbleibende Temperaturen im Oberflächenkondenſator wurde geachtet. Der Entöler wurde ſtets zwiſchen Dampfzylinder und Oberflächenkondenſator eingeſchaltet, der Ölgehalt des Kondenſates hinter dem Kondenſator beſtimmt.

Das Ergebnis der Verſuche in bezug auf die oben angedeuteten maßgebenden Geſichtspunkte wird wie folgt zuſammengefaßt:

1. Mit den zurzeit bekannten Apparaten kann eine Entölung bis zu 10 bis 15 g Öl auf 1000 kg Kondenſat gerechnet werden.

Entöler, die dieſe Bedingungen unter allen Umſtänden, d. h. für geſättigten und überhitzten Dampf mit den verſchiedenen Drucken des Auspuffdampfes von Gegendruck bis Luftleere erfüllen, müſſen nach dem jetzigen Stande der Dampfentölertechnik als befriedigend bezeichnet werden.

Dieſe Entölung auf 10 bis 15 g Öl auf 1000 kg Dampfwaſſer wird für viele Zwecke vollkommen genügen. Wenn der Entöler nur die Aufgabe hat, das Öl zurückzugewinnen, wird ſich im allgemeinen auch ſchon bei dieſem Grade der Entölung die Einrichtung des Entölers aus den Erſparniſſen rechtfertigen laſſen. Sollen Heizflächen, die der Abdampf nach der Entölung beſtreicht, tunlichſt von Öl freigehalten werden, ſo wird in ſehr vielen, wenn nicht weitaus den meiſten Fällen, eine ſolche Entölung den Bedürfniſſen entſprechen.

Die Kühlflächen an Rückkühlwerken wird man durch die nach obigem als erreichbar bezeichnete Entölung ebenfalls genügend rein erhalten können, und auch den nicht ſelten erſtrebten Zweck, das abfließende Ausgußwaſſer der Kondenſation ſoweit von Öl zu befreien, daß ſeine Ableitung in Flüſſe möglich iſt, wird eine Entölung des Dampfes auf höchſtens 15 g Öl für 1000 kg Dampfwaſſer erfüllen. Als nicht genügend muß aber dieſe Entölung für die Verwendung des Dampfwaſſers zur Keſſelſpeiſung bezeichnet werden. Hier iſt ein vorheriges Durchleiten des Waſſers durch geeignet ausgebildete und entſprechend bemeſſene Filter vor der Speiſung unerläßlich. Hierauf ſollte in keinem Falle, auch wenn das entölte Dampfwaſſer den allergünſtigſten Eindruck macht, verzichtet werden.

Der Entöler muß unabhängig von der Dampfmenge das Öl aus dem Dampf entfernen, ſei es durch Schleuder- oder Stoßwirkung, und er muß ferner das einmal ausgeſchiedene Öl ſchnellſtens aus dem Dampfſtrome bringen. Von großer Wichtigkeit iſt es auch, daß das am Boden des Entölers angeſammelte Ölwaſſergemiſch zuverläſſig und raſch aus dieſem abgeführt wird.

Die Verſuche haben die ſeit langem beſtehende Vermutung, daß die Entölung durch die Art des verwendeten Öles beeinflußt wird, beſtätigt. Ganz allgemein hat ſich ergeben, daß die Entölung um ſo leichter und um ſo vollkommener gelingt, je höher der Flammpunkt des verwendeten Öles liegt und je niedriger die Dampftemperatur iſt.

Von dem in den Dampf eingeführten Schmieröl wird um ſo weniger verdampfen, je höher ſein Flammpunkt gegenüber der Dampftemperatur liegt. Da das in Dampfform übergegangene Öl dem Ausſcheiden aus dem Dampfe die größeren Widerſtände entgegenſetzt, ſo iſt es einleuchtend, daß die Entölung um ſo ungünſtiger wird, je mehr Öl in Dampfform übergegangen iſt.

Auch hinſichtlich des Fettgehaltes der Öle haben die Verſuche die bisherigen Annahmen inſofern beſtätigt, als die Entölung durch den Fettgehalt erſchwert wird. Jedoch iſt der Zuſatz von fettem Öl zu Mineralölen, wie er heute als üblich anzuſehen iſt, nicht entfernt in ſo hohem Maße auf die Entölung von Einfluß, wie dies vielfach angenommen worden iſt. Der ungünſtige Einfluß des Fettölzuſatzes zu einem Mineralöl auf die Entölung wird, wie man vermutet, in erſter Linie und in den meiſten Fällen lediglich durch die freie Fettſäure verurſacht. Dieſe geht bei den in Betracht kommenden Temperaturen verhältnismäßig reichlich in Dampfform auf den Waſſerdampf über und muß im Entöler wieder ausgeſchieden werden. Gegenüber einem Mineralöl hat ſonach der Entöler bei Verwendung des gleichen Öles mit Fettölzuſatz noch die im Dampf befindliche Fettſäure auszuſcheiden.

Die Verſuche haben ferner ergeben, daß bei Verwendung überhitzten Dampfes die Entölung im allgemeinen unvollkommener war als bei Sattdampf. Bei Sattdampfbetrieb liegt die Dampftemperatur auch bei Verwendung eines Öles mit ſehr niedrigem Flammpunkte noch erheblich unter dieſem; wird jedoch überhitzter Dampf benutzt, ſo nähert ſich die Dampftemperatur ſehr dem Flammpunkte des Öles, da letzterer überhaupt nicht weſentlich über 300° C. geſteigert werden kann. Da man bei Dampfmaſchinen ziemlich allgemein das Schmieröl in den Dampf vor deſſen Eintritt in den Zylinder einführt, alſo an der Stelle der höchſten Temperatur, ſo wird beim Arbeiten mit hohen Überhitzungen von etwa 300° C. ſehr viel Öl in Dampfform in den Dampf übergehen und im Entöler ausgeſchieden werden müſſen. Es iſt anzunehmen, daß die Frage der Schmierung und Entölung für Ventilmaſchinen mit hoher Überhitzung weſentlich dadurch erleichtert werden könnte, daß das Schmieröl für den Zylinder ähnlich wie bei Verbrennungsmotoren nicht in den Dampf, ſondern an der kühlſten Stelle des Zylinders eingeführt würde. F.

Aus der Praxis.

Über Mälzen, Maiſchen, überhaupt über alle Arbeitsvorgänge in der Mälzerei wie in der Brauerei wurde ſchon viel geſchrieben und verhandelt, nur über die Hefe und ihre Arbeit im Gärungsgewerbe hört man wenig in den Fachzeitſchriften. So anſcheinend ruhig wie die Hefe ihre Arbeit verrichtet, ſo ſtill verhält ſich die Praxis in dieſer Hinſicht, auch die Wiſſenſchaft verhält ſich in paſſiver Stellung, abgeſehen von den wiſſenſchaftlichen Werken, über welche das Gärungsgewerbe verfügt und in denen zum Teil große Abhandlungen über Hefe zu finden ſind. Dieſe Abhandlungen ſind jedoch dem Praktiker nur von bedingtem Nutzen, denn einesteils fehlt ihm die Zeit, andernteils die nötige wiſſenſchaftliche Bildung, um den Darlegungen folgen zu können. Wenn dies auch nicht auf alle zutrifft, ſo doch auf die Mehrzahl. Denn bekanntlich lockert ſich das Wiſſen, wenn nicht fortwährend repetiert wird. Abends iſt man jedoch froh, wenn man ſeine Zeitſchrift geleſen hat; eine Zeitſchrift lieſt der Praktiker immer lieber, als daß er Belehrung in den wiſſenſchaftlichen Werken ſucht, wo ihm doch keine präziſe Antwort zuteil wird, an der dem Praktiker doch am meiſten gelegen iſt.

Eine ausgiebige Belehrung kann nur in den Fachzeitſchriften gegeben werden, wenn der Praktiker ſelbſt mitarbeitet und dem Gärungsphyſiologen ſeine Erfahrungen mitteilt.

Es ſei mir geſtattet, meine namentlich in den letzten Jahren in meinem Betrieb gemachten Erfahrungen hier anzuführen.

Bevor ich auf das eigentliche Thema komme, muß ich erſt einen Umweg, und zwar durchs Sudhaus ,machen. Die Reform in der Mälzerei hat dem Brauer weſentlich höhere Ausbeuten gebracht, aber zugleich auch eine Änderung in der Arbeitsweiſe im Sudhaus. Obwohl die Arbeitsweiſe nur eine bedingte Änderung erforderte, alſo je nach den Verhältniſſen oder je nach der Beſchaffenheit des zu verarbeitenden Malzes, ſo mußte doch jede Änderung in jeder Hinſicht ausprobiert werden. Das Vormaiſch-Eiweißraſtverfahren, welches ſchon ſeit zwei Jahren die Aufmerkſamkeit der Brauer auf ſich lenkt, konnte in unſerem Betriebe nicht beibehalten werden; beim Vormaiſchverfahren dunkelten die Würzen nach, weil die Malze teilweiſe zu niedrig abgedarrt waren, beim Eiweißraſtverfahren litt der Geſchmack. Es muß hier bemerkt werden, daß wir ein gerade im Geſchmack ſehr empfindliches biertrinkendes Publikum haben. Daß der Geſchmack gelitten, rührt wohl daher, Daß wir jeden Herbſt einen Poſten Gerſte abnehmen müſſen, welche manchmal alles iſt, nur keine feine Braugerſte. In einer modernen Mälzerei kann man von ſolcher Gerſte zur Not noch ein halbwegs befriedigendes Malz herſtellen. Muß aber eine ſolche Gerſte in einer veralteten Mälzerei, deren Beſitzer Bierabnehmer iſt, verarbeitet werden, wobei man die gewünſchte Arbeitsweiſe nicht kontrollieren kann, ſo wird das Malz in den meiſten Fällen mangelhaft ſein. Somit iſt hier nicht das Eiweißraſtverfahren an ſich ſchuld, ſondern lediglich das zu verarbeitende Malz, und dieſem mußte eben Rechnung getragen werden.

So kamen wir auf das Dreimaiſchverfahren zurück, blieben auch die meiſte Zeit dabei; außer einigen längere Zeit währenden Verſuchen mit dem Kurzmaiſchverfahren wurde noch das Hochkurzmaiſchverfahren für Exportbiere angewendet. Zu letzteren wurden allerdings nur Malze, welche gut gewachſen und ſehr gute Auflöſung hatten, verarbeitet.

Die Biere, nach dem Kurzmaiſchverfahren hergeſtellt, waren im Geſchmack den Dreimaiſchbieren weit überlegen, die Vergärung auf dem Bottich ging nicht ſo hoch wie bei den Dreimaiſchbieren, die Nachgärung war viel beſſer, ſtetiger; die Nachgärung der Dreimaiſchbiere ließ ſehr zu wünſchen übrig, denn die Vergärung auf dem Bottich war zu hoch, ſo daß für die Nachgärung zu wenig Zucker verblieb. Es fand tatſächlich faſt keine Vergärung mehr auf dem Lagerfaß ſtatt. Das Kurzmaiſchverfahren liefert Würzen, die eine ſtete Nachgärung verbürgen, noch beſſer aber das Hochkurzmaiſchverfahren (allerdings auch anderes Malz).

Was die Vergärung auf dem Bottich anbelangt, ſo lieferte das Hochkurzmaiſchverfahren die höchſte Vergärung, jedoch auch die höchſte Endvergärung, dann kommt das Dreimaiſch-, dann das Kurzmaiſchverfahren. Das Vormaiſch-Eiweißraſtverfahren gab auch noch höhere Vergärung als das Eiweißraſtverfahren allein. In bezug auf Schaumhaltigkeit ſteht das Kurzmaiſchverfahren obenan, dann das Hochkurzmaiſch-, dann kommt erſt das Dreimaiſchverfahren. Bei den Verſuchen wurde beim Kurz- wie Dreimaiſchverfahren dasſelbe Malz verwendet, beim Hochkurzmaiſchverfahren, wie bereits oben erwähnt, nur gut gewachſenes Malz mit beſter Auflöſung.

Was die Haltbarkeit anbelangt, ſo ſind die nach dem Hochkurzmaiſchverfahren hergeſtellten Biere zuerſt zu nennen, d. h. dieſe hielten ſich am längſten, dann kommt das Kurzmaiſch-, dann das Dreimaiſchbier. Bei dem letzteren iſt jedoch nur die ſchlappe Nachgärung daran ſchuld, denn das Bier war dem Endvergärungsgrad näher als all die anderen.

Nun komme ich zu dem eigentlichen Thema, der Hefe. Wir wollten das Dreimaiſchverfahren nicht ſo mir nichts dir nichts über Bord werfen, da es beſſere Ausbeuten lieferte, auch das Bier im Geſchmack noch befriedigte und das zu verarbeitende Malz eine ſolche Vorſicht rechtfertigte. Allein die Vergärung befriedigte nicht, ſie war zu hoch.

Wir wollten es mit einer niedriger vergärenden Hefe verſuchen, welche immer in der Fachzeitung angeprieſen wird, aber wir wurden ſehr enttäuſcht. Das erſte Mal gings ja; aber bei der zweiten Führung war der Vergärungsgrad ſchon 5 pCt. höher, und bei der dritten Führung noch höher, als wie wir es gewohnt waren. Was war zu tun? Wir verſuchten das Kurzmaiſchverfahren, und ſiehe, die Vergärung wurde niedriger; wir machten auch bloß einen Verſchnitt mit Malz anderer Provenienz, das half auch ſchon. Alſo nicht die Hefe iſt es, welche den gewünſchten Vergärungsgrad bedingt, ſondern das Malz bzw. die Zuſammenſetzung der Würze. Wir haben ein prima „Dortmunder" Malz für unſere Exportbiere, welche nach dem Hochkurzmaiſchverfahren hergeſtellt werden; auch dieſes Malz lieferte Würzen, welche zu hoch vergoren (75—76 pCt). Um dieſen hohen Vergärungsgrad zu reduzieren, verſuchten wir es mit einer Münchener niedrig vergärenden Hefe. Bei dem einen Sud wurde unſere bisher geführte Reinzuchthefe von Dortmunder Abſtammung verwendet, bei dem zweiten Sud die bereits erwähnte Münchener Hefe. Das Reſultat war überraſchend. Der zweite Sud vergor noch um 2 pCt. höher als der erſte mit unſerer Hefe. Sud I hatte 75,2 pCt., Sud II 77 pCt. Vergärung. Der Endvergärungsgrad war bei beiden Hefen gleich.

Nun das Gegenſtück zu dieſen Verſuchen: Es wurde Münchener Exportmalz für Bockbier verbraut, davon wurde ein Bottich mit dieſer Münchener Hefe angeſtellt, und ein Bottich mit unſerer Hefe. Das Reſultat war, daß die Hefe, welche zuvor im Exportbier einen Vergärungsgrad von 77 pCt. hatte, einen ſolchen von 52 pCt. im Bockbier ergab, $^1/_2$ pCt. höher hatte unſere Hefe ergeben (52,5 pCt.). Hier iſt ſomit ein weiterer Beweis erbracht, daß es nur die Zuſammenſetzung der Würze iſt, welche den Vergärungsgrad regelt, und nicht die Hefe.

Daß auch eine entſprechende Malzmiſchung als Regulator für die Vergärung dienen kann, ſei noch kurz angeführt. Bei Verarbeitung eines anderen Malzes, einer Saalegerſte entſtammend, ſtellte es ſich heraus, daß dieſes Malz, ebenfalls nach dem Hochkurzmaiſchverfahren verarbeitet, eine Würze lieferte, welche einen Vergärungsgrad von 70,2 pCt. auf dem Bottich hatte (beim Kurzmaiſchverfahren 65,8 pCt.), und dies ebenfalls ſowohl mit der Münchener Hefe, als auch mit unſerer eigenen Dortmunder Abſtammung. Seitdem verarbeiteten wir eine Miſchung der beiden Malzſorten im Verhältnis von 2:3 und erniedrigten dadurch den Vergärungsgrad um 7 bis 8 pCt. Verſchob man das Miſchungsverhältnis zugunſten des Dortmunder Malzes, ſo konnte man den Vergärungsgrad erhöhen, und umgekehrt.

Infolge dieſer Erfahrungen drängt ſich mir unwillkürlich die Frage auf: „Gibt es überhaupt eine hoch- und eine niedervergärende Hefe?“ Bei gleicher Arbeitsweiſe, gleicher Zuſammenſetzung der Würze meiner Anſicht nach nicht, denn da kann ſie entweder nur hoch oder nur niedrig vergären, es mag eine Hefe ſein, was es für eine will, auch eine mittlere Vergärung iſt ſelbſtverſtändlich nicht ausgeſchloſſen. Eine hochvergärende Hefe kann ſich plötzlich in eine niedrigvergärende umwandeln, ebenſo kann dies umgekehrt der Fall ſein, wie eben der Hefe das Arbeitsfeld angewieſen wird.

Der Gärungsphyſiologe ſpricht von einer Hefe Saaz und einer Hefe Frohberg; Hefe Saaz iſt niedervergärend, Hefe Frohberg hochvergärend. Die Münchener Hefe (aus dunkler Würze ſtammend) ſollte doch ſicher dem Typus Saaz angehören, und doch vergor dieſe Hefe ſo hoch und noch höher als die Frohberghefe.

Wenn ſich eine Hefe in ihrem Verhalten bei der Gärung plötzlich ändert, ſo hat dieſe Änderung in der Zuſammenſetzung der jeweiligen Würze ihre Urſache, und nicht in dem hoch- bzw. niedrigvergärendem Charakter der Hefe.

Alſo wenn jemand eine niedrigvergärende Hefe anpreiſt, ſo muß man ihn erſt fragen, in welchen Verhältniſſen dieſe Hefe bisher gearbeitet hat, welches Maiſchverfahren geübt wurde, welches Malz verarbeitet wurde, hoch oder nieder abgedarrtes, kurz oder lang gewachſenes uſw. Stimmen dieſe Verhältniſſe mit meinen Arbeitsverhältniſſen nicht überein, dann kann mir die „niedrigvergärende“ Hefe nichts nützen, denn man kann Verhältniſſe nicht ſo mir nichts, dir nichts ändern. Für kleine Betriebe kann ja eine ſolche Hefe eine Hilfe ſein, denn da geht dieſe vielleicht bloß zwei- oder dreimal, dann wird neuer Satz bezogen, wenn der alte nicht mehr taugt.

Klimatiſche Verhältniſſe haben nur bedingten Einfluß auf den Gärverlauf, auf die Höhe der Vergärung jedoch nicht; auch die Hefengabe kommt in bezug auf hohe oder niedrige Vergärung wenig in Betracht, ſondern hauptſächlich in bezug auf die Angärung; bei geringer Hefengabe verzögert ſich die Angärung, was der ſpäteren Haltbarkeit zum Nachteil iſt; bei zu ſtarker Hefengabe beeinflußt man den Geſchmack ungünſtig.

Bei unſeren Verſuchen wurde beim Anſtellen das gleiche Raummaß Hefe gegeben; ein ſchnelleres Angären bei der Münchener Hefe iſt nicht beobachtet worden; ebenſo konnte auch nicht die Wahrnehmung gemacht werden, wie bei dunkler Würze, daß die Temperatur, nachdem ſie eine gewiſſe Höhe erreicht hatte, von ſelbſt fiel, das Gegenteil trat ein. Bei einem nicht gekühlten Bottich ſtieg die Temperatur auf $9\frac{1}{2}$ ° R. Dieſe Verſuche wurden beim Lagerbier noch fünfmal hintereinander durchgeführt, auch ſpäter immer noch hin und wieder einmal, aber mit immer denſelben Reſultaten. Hervorzuheben iſt noch, daß die Münchener Hefe immer beſſeren Bruch hatte trotz der hohen Vergärung, aber ſchneller degenerierte, ſo daß ſie bloß zwei- bis dreimal in Lagerbierwürze geführt werden konnte. Stellte man dieſe Hefe aber dann wieder in dunkler Würze an, ſo nahm ſie ihren früheren Charakter wieder an und konnte dann auch in Lagerbierwürze wieder geführt werden.

Was fehlte nun dieſer Hefe? Darauf könnte wohl der Gärungsphyſiologe die richtige Antwort geben, wir Praktiker können bloß mutmaßen. Vielleicht äußert man ſich von berufener Seite hierüber, was ſehr erwünſcht wäre, da bislang über dieſes Thema, weder aus der Praxis noch von der Wiſſenſchaft, viel zu hören iſt.

Ich möchte ausdrücklich betonen, daß vorſtehend nur die Erfahrungen mitgeteilt ſind, welche ich in unſerem Betriebe geſammelt habe; ſollte jemand andere Erfahrungen gemacht haben, was ja nicht ausgeſchloſſen ſein wird, ſo wäre es intereſſant dieſe zu hören, denn nur durch Austauſch der in der Praxis gemachten Erfahrungen mit Unterſtützung der Wiſſenſchaft können dieſe Fragen geklärt werden.

Noch etwas anderes möchte ich bei dieſer Gelegenheit erwähnen: Bei der Gerſtenanalyſe wird regelmäßig der Stickſtoffgehalt feſtgeſtellt; dies ſollte auch noch beim Malze geſchehen. Wenn man ſelbſt eine Gerſte vermälzt, iſt dies ja weniger notwendig, weil man dann weiß, wie das Produkt beſchaffen iſt. Anders iſt dies jedoch beim Kaufmalz; hier weiß man kaum etwas Sicheres über die Beſchaffenheit der verarbeiteten Gerſte. Kennt man den Stickſtoffgehalt des Malzes, ſo kann man ſchon auf den Stickſtoffgehalt der Gerſte ſchließen und man kann ſich auch auf eine paſſende Sudhausarbeit einrichten und ſo eher eine richtige Zuſammenſetzung der Würze und für die Hefe paſſende Ernährung treffen.

Bis man durch Probieren das Richtige getroffen hat, iſt das halbe Geſchäftsjahr herum, zumal man verſchiedene Malzſorten zu verarbeiten hat.

Zum Schluſſe ſei mir noch geſtattet, einige Regeln hier anzuführen, welche ich mir aus obigen Erfahrungen zuſammengeſtellt habe:

Kurz gewachſenes Malz mit knapper Auflöſung, nicht zu hoher Abdarrung, iſt für Dreimaiſch-, Vormaiſch- und Eiweißraſt geeignet, bzw. kann danach verarbeitet werden, wenn die Gerſte nicht zu rauhſpelzig war.

Gut gewachſenes Malz mit ſtarker Blattkeimentwicklung darf nicht hoch abgedarrt werden für lichte Biere, außer wenn man über die allergünſtigſten Darrverhältniſſe verfügt, auch darf dieſes Malz nur nach dem Kurz- oder Hochkurzmaiſchverfahren verarbeitet werden. Zu dieſem Malze iſt ein Verſchnitt angebracht von Kurzmalz mit guter Auflöſung und höherer Abdarrung zur Regulierung des Vergärungsgrades.

Das Ziel, das der Brauer erſtrebt, iſt, ein Bier herzuſtellen, das alle guten Eigenſchaften hat, wie vollmundig, ſchaumhaltig, ſüß und haltbar.

Bei dunklen Bieren können dieſe Eigenſchaften zuſammengebracht werden, aber beim hellen Bier ſind wir leider noch nicht ſoweit, denn ein Teil wird immer fehlen; iſt das helle Bier vollmundig und ſchaumhaltig, ſo iſt es nicht genügend haltbar, iſt es haltbar, ſo fehlt ihm mehr oder weniger obige Eigenſchaft; jedem iſt es auch nicht recht zu machen, der eine liebt es ſüß und voll, der andere trocken und weinig, bitter.

Eine Hefe müßten wir haben, welche die ſchwerer vergärbar Anteile der Würze nicht mehr vergärt, ſei es auf dem Lagerfaß oder ſpäter auf dem Transportfaß; eine ſolche Hefe würde bei der Hauptgärung gewiß auch noch ſo viel Extrakt übrig laſſen, als für eine Nachgärung im Lagerfaß nötig iſt; aber das wird einſtweilen ein bloßer Wunſch bleiben.

S.

Erwiderung
auf den Artikel des Herrn Neubecker in Nr. 52 der Wochenſchrift.

In Erwiderung des Artikels des Herrn Neubecker in Nr 52 der Wochenſchrift für Brauerei betreffend „Pichen“, bedaure ich ſehr, daß von Konkurrenzfirmen des Herrn Neubecker mein Artikel ausgebeutet wurde. Ich habe das mitgeteilt, was ſich beim Arbeiten mit genannten Syſtemen ergeben hat; möglich iſt ja immerhin, daß meine Arbeitsweiſe mit dem Neubecker-Apparat nicht die richtige iſt.

Die übrigen Ausführungen des Herrn Neubecker ſind bekannt; es bekommt ſie jeder zu hören, der einen ſolchen Apparat anſchafft oder anzuſchaffen gedenkt, ich brauche alſo nicht näher darauf eingehen. E. B.

Literatur.

A. Bau, Bierbrauerei. „Aus Natur und Geiſteswelt,“ Sammlung wiſſenſchaftlich-gemeinverſtändlicher Darſtellungen. Verlag von B. G. Teubner in Leipzig. Preis jedes Bändchens geb. 1,25 *M.*

Der Verlag verfolgt mit der Herausgabe dieſer umfangreichen Sammlung (das vorliegende iſt das 333. Bändchen!) die dankenswerte Doppelaufgabe, weiteren Kreiſen feſtſtehende wiſſenſchaftliche Errungenſchaften auf allen Gebieten des Wiſſens in ungezwungener Form zugänglich zu machen und gleichzeitig gelehrten Kreiſen es zu ermöglichen, breiteren Schichten, beſonders der materiell arbeitenden Bevölkerung ihre Arbeitsergebniſſe zu übermitteln.

Der Verfaſſer des Bändchens „Bierbrauerei“ hat es verſtanden, den Erforderniſſen dieſer Aufgabe in ausgezeichneter Weiſe gerecht zu werden. In ſeinem Vorwort bemerkt er ſehr zutreffend, daß die Kenntnis des Bieres im Publikum im auffallenden Gegenſatz zu der Verbreitung der Kenntniſſe über ſeine Herſtellung ſteht und daß eine Erweiterung des allgemeinen Wiſſens über die Bierproduktion in Anbetracht der hohen Bedeutung des Gewerbes für unſer Staats- und Wirtſchaftsleben recht erwünſcht erſcheinen muß.

Auf etwa 7 Bogen hat **Bau** in gedrängter Kürze zunächſt die Geſchichte, im zweiten Teil die Technik und im dritten die volkswirtſchaftliche Bedeutung der Bierbrauerei geſchildert; gute Abbildungen fördern das Verſtändnis für den Text.

Beſonders der Abſchnitt über die volkswirtſchaftliche Bedeutung mit ſeinen intereſſanten Angaben über Biererzeugung und Verbrauch, über die Beziehungen zwiſchen Brauerei und Landwirtſchaft, Bedeutung der Brauerei für den Staatshaushalt, kommunale Bierbeſteuerung uſw. verdienen die Aufmerkſamkeit des Leſers. Wir wünſchen dem kleinen Buche die weiteſte Verbreitung; auch für Fachkreiſe, beſonders für angehende Brauer, bietet es eine bemerkenswerte Geſamtüberſicht über alles über unſer Gewerbe Wiſſenswerte. Rommel.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

H. van Laer, Neue Unterſuchungen über die Verzuckerungsgeſchwindigkeit der Stärke.

Wie bereits Wilhelmy gezeigt hat, läßt ſich die Rohrzuckerinverſion durch Säure durch den Ausdruck für monomolekulare Reaktionen ausdrücken:

$$\text{konst.} = \frac{1}{t} \log \frac{1}{1 - X}$$

in der Formel bedeutet konst. die Reaktionskonſtante, t die Zeit, X den Bruchteil des geſpaltenen Zuckers. Der Wert für die Konſtante iſt für die gleiche Säuremenge unabhängig von der Zuckerkonzentration; er ſteigt mit der Konzentration des Katalyſators, und zwar bei ſtarken Säuren etwas ſchneller als die Säurekonzentration, bei ſchwachen Säuren etwas langſamer. Bei der Inverſion durch Invertaſe liegen die Verhältniſſe etwas verwickelter, auch hier ſteigt die Inverſionsgeſchwindigkeit mit ſteigender Invertaſekonzentration, aber für die gleiche Invertaſemenge iſt ſie ſchneller als dem Wilhelmyſchen Geſetz entſpricht. Wie Henri gezeigt hat, übt der gebildete Invertzucker, namentlich die Fruktoſe, einen hemmenden Einfluß auf die Enzymtätigkeit aus. Die exakten Unterſuchungen der Inverſion durch Invertaſe ſind außerordentlich erſchwert durch die Unmöglichkeit, das Enzym in reinem Zuſtand darzuſtellen, ferner durch die Gefahr der Mikroorganismeninfektion, die zu ſehr ſchnellem Arbeiten zwingt. Noch fühlbarer machen ſich dieſe Übelſtände beim Studium der Stärkeverzuckerung mittels Diaſtaſe, aber auch die Verzuckerung mittels Säure wird durch eine Reihe von Nebeneinflüſſen kompliziert. Hierzu gehört vor allem die Verſchiedenheit in der Reaktion bei verſchiedenen Stärken, ſtark ſaure Reaktion wird die Säureverzuckerung unterſtützen, alkaliſche Reaktion wird ſie hemmen. Um dieſe Unſicherheit auszuſchalten, hat Verfaſſer die gegen Helianthin alkaliſch reagierenden Stärken durch mehrſtündiges Mazerieren mit Salzſäure neutraliſiert und nach mehrfachem Waſchen mit deſtilliertem Waſſer bei 30° getrocknet. Die lösliche Stärke bereitete Verfaſſer durch Erhitzen des Kleiſters von gewünſchter Konzentration während einer Stunde bei 4 Atm. Druck. Um Rückbildung zu vermeiden, wurden die Löſungen ſofort verbraucht. Die Zuckerbeſtimmung wurde volumetriſch nach Ling und Jones durchgeführt.

In der Reaktionsgleichung für monomolekulare Reaktionen:

$$\text{konst.} = \frac{1}{t} \log \frac{a}{a - x}$$

$$\text{oder konst.} = \frac{1}{t} \log \frac{1}{1 - X}$$

in der $X = \frac{x}{a}$ und in der a die Menge der urſprünglich vorhandenen Stärke und x den in der Zeit t umgewandelten Teil Stärke bedeutet, wird x durch Titration mit Fehlingſcher Löſung als Dextroſe bei der Säurehydrolyſe, als Maltoſe bei der Diaſtaſeverzuckerung beſtimmt. Da man aber noch nicht völlige Klarheit über Zahl und Art der bei der Stärkeverzuckerung auftretenden reduzierenden Stoffe beſitzt, kann man aus den Werten für x nicht auf die Schnelligkeit der Stärkeumwandlung, ſondern nur auf die Schnelligkeit des Erſcheinens der reduzierenden Stoffe ſchließen. Bei der Diaſtaſeverzuckerung überſchreitet das Reduktionsvermögen, als Maltoſe berechnet, kaum jemals 80 pCt. der in Arbeit genommenen Stärke. Auch bei der Säureverzuckerung, ſelbſt bei Verwendung gereinigter Stärke, konnte Verfaſſer nie die theoretiſche Ausbeute von 110 pCt. Dextroſe erhalten, eine Folge der unvermeidbaren Bildung von Dextrinen mit geringerem Reduktionsvermögen. Die erhaltene Menge reduzierender Stoffe entſprach ungefähr dem urſprünglichen Stärkegewicht.

Der Unterſchied in der Verzuckerung durch Säure und derjenigen durch Diaſtaſe läßt ſich ſehr deutlich mit Hilfe eines ſtarken, durch die Flüſſigkeit geſandten Lichtbündels dartun. Die völlig waſſerklare Stärkelöſung zeigt einen leuchtenden Lichtkegel. Verſetzt man eine Probe der Löſung mit etwas Säure, die andere mit etwas Malzauszug, ſo läßt die mit Säure verſetzte Probe bei gewöhnlicher Temperatur, auch bei längerem Stehen keine Veränderung im Ausſehen des Lichtkegels erkennen. In der mit Malzauszug verſetzten Löſung wird der Kegel ſchwächer und ſchwächer, entſprechend der weiter fortſchreitenden Verzuckerung, ohne jedoch völlig zu verſchwinden. Wird dagegen die mit Säure verſetzte Löſung kurze Zeit auf höhere Temperatur erhitzt, ſo erhält man eine faſt völlig „optiſch leere“ Flüſſigkeit. Die Verſuche des Verfaſſers, die ſich auf die Stärkeverzuckerung durch Säure beſchränkten, galten folgende Feſtſtellungen: zunächſt ermittelte er, daß der Wert für konst. in der Formel:

$$\text{konst.} = \frac{1}{t} \log \frac{1}{1 - X}$$

für verſchiedene Werte von t der gleiche bleibt, und zwar iſt es gleichgültig, ob die betreffende Stärkeart als lösliche Stärke oder in Form von Kleiſter verwendet wird. Für verſchiedene Stärkearten iſt die Verzuckerungsgeſchwindigkeit etwas verſchieden. Die Filtration der Stärkelöſung durch eine Kollodiummembran ändert die Verzuckerungsgeſchwindigkeit nicht weſentlich. Innerhalb der Stärkekonzentrationen bis rund 5,5 pCt. iſt die Zuckerbildung direkt proportional der Stärkekonzentration, bei höheren Konzentrationen verlangſamt ſich die Zuckerbildung. Bei Verwendung verſchiedener Säuren bzw. ſaurer Salze zeigt ſich die Verzuckerungsgeſchwindigkeit als proportional der Waſſerſtoffionenkonzentration in der Volumeneinheit der Verzuckerungsflüſſigkeit. Bei Anwendung wechſelnder Mengen ein und derſelben Säure wächſt die Geſchwindigkeit der Zuckerbildung mit wachſender Säuremenge, aber langſamer als die Säuremenge, bei ſehr konzentrierten Kleiſtern beſteht das umgekehrte Verhältnis. Im allgemeinen ergaben des Verfaſſers Verſuche, daß das logarithmiſche Geſetz monomolekularer Reaktionen ebenſo wie für die Rohrzuckerinverſion auch für die Stärkehydrolyſe durch Säuren gilt.

(Le petit Journal du Brass. 1910, 1315—1323.)

Mohr.

H. van Laer: Optiſch leere Flüſſigkeiten nach Spring und Enzym-Reaktionen.

Beim Durchgang eines intenſiven Lichtkegels durch eine Flüſſigkeit beobachtete zuerſt Tyndall daß ein ſolches Lichtbündel entweder bei ſeitlicher Beobachtung unſichtbar bleibt, oder aber in Form eines mehr oder weniger ſtark leuchtenden Kegels ſichtbar iſt, Beobachtungen, die ſpäter beſonders von Spring ſtudiert und erweitert worden ſind. Flüſſigkeiten, die den Lichtkegel ſeitlich nicht erkennen laſſen, heißen optiſch leer. Die Urſache des Sichtbarwerdens des Lichtkegels in den Flüſſigkeiten iſt die Gegenwart von Subſtanzteilchen, groß genug, um eine ſeitliche Lichtreflexion zu ermöglichen. Fehlen ſolche Teilchen, ſo wird kein Licht ſeitlich reflektiert, der Lichtkegel bleibt unſichtbar, die Flüſſigkeit iſt optiſch leer. Demgemäß gehören zu den optiſch leeren Flüſſigkeiten: reines Waſſer, Löſungen der Salze der Alkalien und alkaliſchen Erden, Löſungen niedrig molekularer organiſcher Verbindungen. Meiſt iſt allerdings das Waſſer ebenſo wie die Löſungen durch zufällig hineingeratene Staubteilchen verunreinigt, die den Lichtkegel etwas ſichtbar machen, durch Hervorrufen eines Niederſchlags von Tonerdehydrat oder Eiſenoxydhydrat in der Löſung und längerem Stehen bei abſoluter Ruhe können dieſe ſtörenden Partikelchen entfernt werden.

Spring hat dann bei Unterſuchung von Leitungswaſſer den Lichtkegel mit der Lupe unterſucht und dabei z. B. ermittelt, daß die leuchtenden Punkte darin aus mikroſkopiſch kleinen Gasblaſen beſtehen. Die Springſche Verſuchsanordnung hat eine außerordentliche Vervollkommnung im Ultramikroſkop von Siedentopf und Zſigmondy erfahren, das noch Partikelchen bis herab zu einer Größe von 3—6 $\mu\mu$ erkennen läßt, vorausgeſetzt, daß die ſeitliche Beleuchtung ſtark genug iſt. Für ein gewöhnliches Mikroſkop liegt die Sichtbarkeitsgrenze ungefähr bei 1,4 μ.

Eine ſcharfe Grenze zwiſchen optiſch leeren Flüſſigkeiten und ſolchen, die einen ſichtbaren Lichtkegel zeigen, exiſtiert nicht, einesteils zeigen Löſungen an Salzen, die bei mäßigen Konzentrationen vollſtändig optiſch leer ſind, bei höheren Konzentrationen einen leuchtenden Streifen, wahrſcheinlich infolge von Vereinigung von Salzmolekülen zu größeren Gebilden, die bereits Reflexionserſcheinungen zeigen können. Ferner zerſteuen echte Löſungen hochmolekularer Stoffe, wie Löſungen von Rohrzucker, Maltoſe uſw., ganz ähnlich wie kolloide Löſungen, teilweiſe polariſiertes Licht. Eine einprozentige Maltoſelöſung zeigte bereits weſentlich ſtärkere Beleuchtungserſcheinungen als das faſt optiſch leere Waſſer, mit dem ſie bereitet wurde.

Um bei ſeinen Verſuchen das Verhalten von Löſungen gegen einen durchfallenden Lichtkegel zahlenmäßig feſtlegen zu können, ſtellte ſich Verf. eine einprozentige Gelatinelöſung her, die er bei Unterſuchung anderer Löſungen ſo ſtark verdünnt, daß ſie den gleichen Durchſichtigkeitsgrad beſitzt wie die unterſuchten Löſungen, beziehungsweiſe bis der Lichtkegel in beiden Flüſſigkeiten gleich ſtark leuchtend erſcheint. Je mehr ſich die unterſuchte Löſung dem optiſch leeren Zuſtand nähert, deſto ſtärker muß die Gelatinelöſung verdünnt werden, bis ſie ſich gegen das durchfallende Licht gleich verhält. Dieſes Volumen, auf welches die Gelatinelöſung verdünnt werden muß, bezeichnet Verfaſſer als Durchſichtigkeitsgrad der unterſuchten Flüſſigkeit.

Durch Filtration kolloidaler Löſungen unter Druck durch Porzellan wird ein Teil der Teilchen, welche die Beleuchtungserſcheinungen hervorrufen, aus den Löſungen entfernt. Aber ſelbſt durch „Ultrafiltration" durch ein Kollodiumfilter findet keine völlige Entfernung dieſer Teilchen ſtatt. So ergibt z. B. eine Löſung aſchefreier Stärke mit einem Gehalt von 5,43 pCt. Stärke ein Filtrat, das noch 2,748 pCt. gelöſte Stärke enthält. Für das bloße Auge beſitzt die Löſung die Durchſichtigkeit von Waſſer. Bei einem Verſuch des Verfaſſers enthielt das Filtrat einer 5prozentigen Stärkelöſung nur 1,6 pCt. Stärke. Der Durchſichtigkeitsgrad war 60, während derjenige einer nicht filtrierten 1prozentigen Stärkelöſung 0 iſt. Diaſtaſe verwandelt die Stärke im Filtrat ſehr raſch vollkommen in Maltoſe.

Die Unterſuchung der Flüſſigkeiten mit Hilfe eines intenſiven Lichtbündels hat wiſſenſchaftliche wie praktiſche Bedeutung; als Beiſpiele für ihre Anwendbarkeit führt Verf. folgende Beiſpiele an: Erhitzen von verdünnten Eiweißlöſungen vermindert den Durchſichtigkeitsgrad infolge eintretender Koagulation ſehr ſtark. Durch Zuſatz von etwas Säure oder Baſe erhält man beim Erhitzen klarere Flüſſigkeiten, und zwar iſt de Durchſichtigkeitsgrad nach Zuſatz von Baſe größer als derjenige nach Zuſatz von Säure. Eine ultrafiltrierte Stärkelöſung zeigte, friſch bereitet, den hohen Durchſichtigkeitsgrad von 60. Auch ſolche Löſungen zeigen Koagulationserſcheinungen, nach 24 Stunden iſt infolgedeſſen der Durchſichtigkeitsgrad auf 12, nach weiteren drei Tagen auf 5 gefallen. Nicht gehopfte Würze zeigte einen Durchſichtigkeitsgrad von 2. Durch Ultrafiltration erhielt man daraus eine ſtark entfärbte, grün fluoreszierende Flüſſigkeit. Das ſpezifiſche Gewicht ſank dabei von 1,03132 auf 1,0307. Trotz dieſer nur geringen Änderung im Extraktgehalt ſtieg der Durchſichtigkeitsgrad von 2 auf 71. Eine friſch bereitete Maltoſelöſung von gleichem ſpezifiſchen Gewicht iſt allerdings noch erheblich optiſch leerer, ſie zeigte einen Durchſichtigkeitsgrad von mehr als 351, Ultrafiltration ändert an der Maltoſekonzentration nichts. Die Urſache dafür, daß Maltoſelöſungen für Hefe völlig vergärbar ſind, während die gleich konzentrieten Würzen nicht vollſtändig vergären, iſt darin zu ſuchen, daß ein Teil der Würzebeſtandteile aus ſo großen Subſtanzteilchen beſteht, daß dieſe nicht durch die Poren der Hefezelle diffundieren können, um dort der Vergärung anheimzufallen, andererſeits können, mit Ausnahme der Invertaſe, weder die kohlehydratſpaltenden Enzyme noch die Zymaſe infolge zu bedeutender Molekulargröße die Poren der Hefezellwand durchwandern, um zu den Kohlehydraten in der Würze zu gelangen. Pilſener Bier zeigte einen Durchſichtigkeitsgrad von 11 bei einem ſpezifiſchen Gewicht von 1,0126 entſprechend 4,87 pCt. Extraktgehalt. Nach der Ultrafiltration betrug das ſpezifiſche Gewicht nur noch 1,0113, entſprechend 4,68 pCt. Extrakt, der Durchſichtigkeitsgrad aber war auf 351 geſtiegen. Der große Unterſchied im Durchſichtigkeitsgrad von Würze und von Bier ſpricht dafür, daß durch die Gärung eine große Zahl Partikelchen aus der Würze entfernt werden, welche die Poren des Ultrafilters zu durchdringen vermögen.

Weiter hat Verfaſſer den Stärkeverzuckerungsvorgang optiſch verfolgt. Ein Malzauszug zeigt den leuchtenden Lichtkegel ſehr ausgeſprochen. Nach der Filtration durch Kollodium iſt der Durchſichtigkeitsgrad des Malzauszugs ſtark erhöht, dafür aber verſchwindet die diaſtatiſche Wirkſamkeit vollkommen, d. h. die Diaſtaſe kann die Kollodiumfilterporen nicht durchwandern. Das Fortſchreiten der Verzuckerung bei gewöhnlicher Temperatur in einer Stärkelöſung macht ſich durch Erhöhung des Durchſichtigkeitsgrades bemerkbar, der nach etwa 3 Stunden ein Maximum erreicht hat und ſtationär geworden iſt.

(Le petit Journ. d. Brasseur, 1910, S. 1020–1025)

Mohr.

H. Field. Reine Luft in Brauereien.

Sobald die Würze unter 70° C. abgekühlt iſt, ſind die aus der Luft einfallenden wilden Hefen oder Säurebildner darin nicht mehr gefährdet. Selbſt wenn man die Hauptmaſſe der Würze mit 70° C. vom Kühlſchiff herunter nimmt oder vom Kühlgefäß, ſo kommen doch die letzten Portionen mit unter dieſe Temperatur und es iſt daher namentlich in heißeren Monaten angezeigt, dieſe Reſtwürze noch einmal aufzuwärmen und dann über den Kühler zu ſchicken. Sofern der Kühler groß genug iſt, um alle Würze, bevor ſie unter 70° abgekühlt iſt, zu bewältigen, iſt dies natürlich noch beſſer. Die Lüftung während des Abkühlens iſt wichtig, jedoch ſoll man eine Infektion aus der Luft zu vermeiden ſuchen. Die vom Verf. zumeiſt benutzte Methode der Luftreinigung iſt die von Spencr: ſie beſteht darin, daß Luft geblaſen wird gegen einen langſam herabfließenden Strom einer ſchleimigen, einen ſteriliſierenden Beſtandteil enthaltenden Flüſſigkeit, die über ein loſe gewebtes, im Zickzack verlaufendes Fadenſyſtem herabträufelt. Hier iſt auf kleinſtem Raum ein möglichſt großer Oberflächenkontakt mit der Luft gegeben. Die herabträufelnde Flüſſigkeit wird in einem untergeſtellten Gefäß geſammelt und immer wieder von neuem in ein hochſtehendes Gefäß gepumpt, von dem es wieder in die Filterkammer läuft durch Vermittlung einer Reguliervorrichtung. Die Luft wird durch einen Ventilator durch die Kammer geblaſen. Für einen Raum von 10×10×15 Fuß genügt ein Ventilator mit 12 Zoll Durchmeſſer, um in der Stunde 4000 Kubikfuß einzublaſen und die Luft 20mal zu ernenern.

Der Ein- und Austritt der Luft muß ſo eingerichtet ſein, daß keine Wirbel- und Rückſtrömungen entſtehen und daß der Dunſt gleichmäßig mit abgeführt wird.

Verf. ſetzte in einer Londoner Brauerei Petriſchalen der Luft einer Kühlſtube aus und fand nach 5 Minuten 42 Kolonien per Quadratmeter. Ein Berieſelungskühler von 100 Quadratfuß würde danach in 3 Stunden nicht weniger als 142 Mill. Keime anfnehmen.

Wurde der Spencer Apparat nur mit Waſſer befeuchtet, dann zeigten ſich beim Austritt der Luft in derſelben 1,5 gegen 37 Keime in der eintretenden. Wurde ſtatt Waſſer 0,24 proz. Bifluorid genommen oder Glukoſe und Bifluroid dann ſtanden den 4,3 bzw. 12 Eingangskeimen 0 Keime am Ausgang entgegen.

Alſo Waſſer hat nur ungenügend die Keime zurückgehalten. Wurde die ſteriliſierende Flüſſigkeit beim Austritt aus dem Filterapparat mit ſteriler Würze gemiſcht, dann blieb die Würze ſteril. Die aus dem Apparat austretende Luft durch etwas ſterile Würze geblaſen, brachte keine Infektion derſelben zuſtande. Petriſchalen, die in dem Kühlraum aufgeſtellt wurden, blieben ſteril. Endlich waren auch die Würzeproben vom Berieſelungskühler ſteril (70°).

Verf. verglich Biere, die mit reiner und gewöhnlicher Luft gekühlt worden waren und fand für letztere 0,08 pCt. Säure, auf Eſſigſäure berechnet, für erſtere 0,06 pCt. nach 14tägiger Lagerung. Obwohl die Differenz nur gering iſt, ſpricht ſie doch deutlich für die Anwendung reiner Luft und zwar nicht blos für die Kühlſtuben, ſondern auch für die Gärkeller, zum Abziehen uſw. In Eſſigbrauereien während der Säuerung, in der Hefekammer während des langen Wäſſerns iſt reine Luft ebenfalls wünſchenswert. Natürlich müſſen bei Anwendung reiner Luft andere Infektionsquellen ausgeſchaltet werden, wie nicht genügend ſteriliſierte Holzbottiche. Für Holzgefäße empfiehlt er zwei Stunden langes Dämpfen mit niedrig geſpanntem Dampf.

Die Hitze dringt $^{1}/_{3}$ Zoll tief ins Holz und tötet dort alles Lebende. So behandelte Holzgefäße fand Verf. in einer Braueret ganz ſteril. Wurde das Dämpfen unterlaſſen, dann ſtieg ſofort die Aziditat des Bieres, und Retourbiere kamen wieder häufiger vor. Nach 14tägiger Lagerung zeigte das Bier aus gedämpften Gefäßen nur 0,07 pCt. Säure, das aus nicht gedämpften gegen 0,11 pCt. Je weniger Säure, deſto voller der Geſchmack des Bieres; man ſollte daher die Säure ſo wenig wie möglich aufkommen laſſen, nicht nur wegen der Vollmundigkeit ſondern aus ökonomiſchen Rückſichten, da weniger ſaure Biere extraktreicher ſind. Verf. rät geradezu den engliſchen Brauern, das Bier in ſeinen verſchiedenen Altersſtadien regelmäßig zu prüfen. Statt die Holzgefäße zu dämpfen füllten ſie manche engliſche Brauer zwei Stunden lang mit kochend heißem Waſſer unter wiederholtem Aufdämpfen des letzteren.

Nach vorteilhafter iſt aber das Lackieren der Bottiche, zumal ſolche die Kohlenſäure beſſer halten, als gewöhnliche Holzgefäße.

In der dem Vortrag folgenden Ausſprache meint Herr Wells, die Temperatur von 54° C. ſei wohl ausreichend, um Infektionen unſchädlich zu machen. Vortragender weiſt jedoch auf ſeine wiederholten Beobachtungen hin, nach denen es unmöglich war, Würze die unter 60—70° gekommen war, ſteril zu erhalten; je niedriger die Temperatur, deſto höher war die Infektionszahl.

(Journal of the Institute of Brewing 1910, No. 5)
Lindner.

A. R. Ling: Ueber die Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft von Malz- und Malzextrakten.

Harriſon und Gair (Pharm. Journ. 1906, **77**, 94) ſchlugen folgende Methode zur Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft von Handelsmalzextrakten vor: Nicht über 80 ccm Stärkekleiſter enthaltend 1 g waſſerfreie Stärke werden bei 40° C. eine halbe Stunde mit einer Löſung von 0,2 g Extrakt in etwas weniger als 20 ccm Waſſer verzuckert. Das Gemiſch wird dann aufgekocht, abgekühlt, auf 100 ccm aufgefüllt und mit Fehlingſcher Löſung titriert. Aus der gefundenen Maltoſezahl wird unter Abzug der im Extrakt enthaltenen Maltoſe die diaſtatiſche Kraft berechnet nach der Formel $F = 1{,}18\,M/E$, worin M die um 100 g Stärke ergänzte Maltoſe und E das Gewicht des benutzten Extraktes iſt. Dieſe Formel ſetzt voraus, daß die Fehlingſche Löſung einen konſtanten Maltoſetiter beſitzt. Außerdem iſt bei der beſchriebenen Methode keine Rückſicht genommen auf die Tatſache, daß die ſtärkeverzuckernde Kraft eines Malzes oder Malzextraktes nur direkt proportional ihre Menge iſt, wenn die gebildete Maltoſe nicht 40 pCt. der Stärke überſchreitet. Harriſon hat inzwiſchen feſtgeſtellt (Pharm. Journal, 1909, **82**, 388), daß die Methode fehlerhaft ſei bei hochdiaſtatiſchen Extrakten; er iſt der Meinung, daß die Beſtimmung mit der halben Menge Extrakt zu wiederholen ſei, wenn dieſer einen Diaſtaſewert von über 250 ergibt, desgleichen mit dem vierten Teil des Extraktes, wenn ein Diaſtaſewert von über 750 gefunden wird; auf dieſe Weiſe ſei die Beſtimmung von Diaſtaſewerten bis zu 2000 noch möglich; er fügt noch hinzu, daß die Extraktmengen, wenn nötig, noch weiter verringert werden konnte.

Der Verfaſſer gibt die Ergebniſſe von Beſtimmungen der diaſtatiſchen Kraft einiger Malze nach der beſchriebenen Methode an. Die diaſtatiſche Wirkung wurde jedoch nicht durch Kochen, ſondern durch Zufügen von Alkali unterbrochen; außerdem wurde lösliche Stärke ſtatt Stärkekleiſter benutzt. Die Ergebniſſe wurden ſowohl nach der Formel von Harriſon und Gair, als auch nach der Methode von Lintner berechnet.

Es ergab ſich, daß, obwohl die ſpäteren Vorſchriften von Harriſon die Genauigkeit der Methode erhöhen, ſie doch nicht die den Formeln Harriſon und Gair anhaftenden Fehler ganz beſeitigen. So waren die Ergebniſſe nicht genau, wenn ein Extrakt von der diaſtatiſchen Kraft 1700 bis 1800 benutzt wurde, weil unter dieſen Umſtänden mehr als 40 pCt. Maltoſe, berechnet auf urſprüngliche Stärke, gebildet wurden. In dieſem Falle muß noch weniger als 0,05 g Extrakt genommen werden.

Der Verfaſſer bemerkt ferner, daß die Methode von Harriſon und Gair auf der falſchen Annahme baſiert, daß die ſogenannte Gleichgewichtsformel von Brown und ſeinen Mitarbeitern eine abſolut konſtante iſt; er iſt der Meinung, daß die Skala nach Harriſon und Gair für alle Zwecke durch die Lintnerſche zu erſetzen iſt.

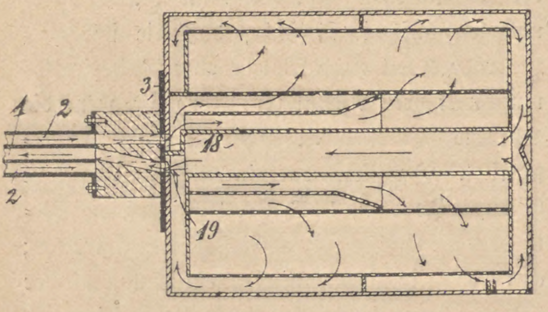
(Chem. and Drug. 1910, 76, 52) W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Malztrommel, bei der die Luft aus einem Röhrenſyſtem, in dem die Strömungsrichtung nicht wechſelt, abwechſelnd vom Umfang zur Mitte der Trommel geführt wird und umgekehrt.

Von Alfred Schneider in Berlin.

Malztrommel, bei der die Luft aus einem Röhrenſyſtem, in dem die Strömungsrichtung nicht wechſelt, abwechſelnd vom Umfang zur Mitte der Trommel geführt wird und umgekehrt, dadurch gekennzeichnet, daß die Umkehrung der Strömungsrichtung während der Umdrehung der Trommel durch Verſchieben der Zu- und Abführungsöffnungen (18, 19) gegenüber den achſial zu dieſen Öffnungen ſtehenden Luftzu- und -abführungsröhren (1, 2) erfolgt, wobei eine raſche Eröffnung des vollen Querſchnittes vorteilhaft durch dazwiſchen geſchaltete geſteuerte Organe, z. B. Schieber (3), bewirkt werden kann.



(D. R. P. Nr. 227 385 vom 17. Auguſt 1909.)

Kappenzuführvorrichtung für Maſchinen zum Verſchließen von Flaſchen.

Von der International Specialties Company in Newark.

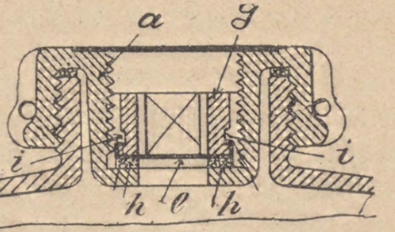
Kappenzuführvorrichtung für Maſchinen zum Verſchließen von Flaſchen, bei welcher die Kappen aus dem Vorratsbehälter zu einem Transportrade gelangen, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappen von gegen den Umfang des Transportrades wirkenden Magneten mitgenommen und durch einen Schieber, deſſen Öffnung genau dem Kappenquerſchnitt entſpricht, geführt werden.

(D. R. P. Nr. 227 531 vom 19. März 1909.)

Verſchlußkappe für die Füllſtutzen von Paſteuriſiergefäßen.

Von der Firma G. Pſchorr in München.

1. Verſchlußkappe für die Füllſtutzen von Paſteuriſiergefäßen, dadurch gekennzeichnet, daß die aus Gelbguß oder einem ſonſtigen, von der Flüſſigkeit nicht angreifbaren Material beſtehende oder mit ſolchem Material überzogene Verſchlußkappe (a) nach innen geſtülpt und in dieſe Einſtülpung über einer Dichtung (b) ein gleichfalls aus Gelbguß od. dgl. beſtehender oder damit überzogener Schraubſpund (g) eingeſetzt iſt, der unten durch ein durchſtoßbares, mit ihm verbundenes Plättchen (e) verſchloſſen und mit ſeitlichen Längsnuten verſehen iſt.

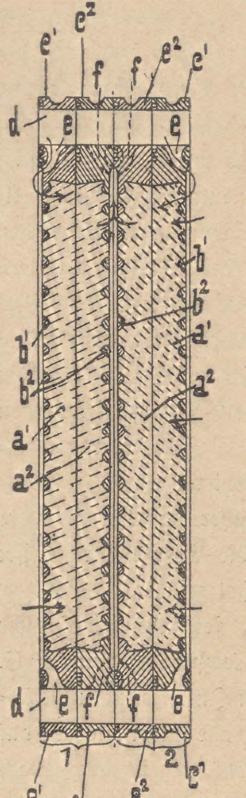


2. Ausführungsform der Vorrichtung nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Plättchen (e) an dem Schraubſpund (g) in der Weiſe befeſtigt iſt, daß es mit ſeinem nach auf- und einwärts gebogenen Rand (m) in eine Ringnut (i) des Schraubſpundes eingreift.

(D. R. P. Nr. 227 318 vom 20. Auguſt 1908.)

Filterpreſſenelement mit von der Filtermaſſe eingeſchloſſener zentraler Flüſſigkeitskammer.

Von dem Deutſchen Brau-Induſtrie-Werk Robert Voigt, G. m. b. H., in Dresden.



Filterpreſſenelement mit von der Filtermaſſe eingeſchloſſener zentraler Flüſſigkeitskammer, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtermaſſe auf beiden Seiten der Kammer aus je zwei in bekannter Weiſe in Rahmen gefaßten, ſich dicht aneinanderſchmiegenden Filterkuchen (a^1, a^2) beſteht, zu dem Zwecke, den in der Durchflußrichtung der Flüſſigkeit zuerſt liegenden Filterkuchen (a^1) nach der Verſchlammung durch den folgenden, um 180° gedrehten Filterkuchen (a^2) zu erſetzen, an deſſen Stelle ein neuer Kuchen tritt.

(D. R. P. Nr. 227 174 vom 26. Januar 1909.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 64c. J. 11 801. Vorrichtung zum Zurückdrücken von Bier in die Fäſſer. Alva Dillon Jones, Louisville, V. St. A.; Vertr.: L. Glaſer, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 24. Juli 1909.

Kl. 64b. N. 10 084. Vorrichtung zum Füllen von im Verſchlußkopf mit Spritzventil verſehenen Flaſchen. Jean Nies, Karlsruhe, Durlacher Allee 69. 11. September 1908.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Kl. 6a. A. 18 875. Keimbehälter für ununterbrochene Mälzerei. 3. Oktober 1910.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64a. Nr. 439 360. Flaſchenverſchlußſicherung. Sophie Fleck, geb. Waitz, Magdeburg, Agnetenſtraße 18. 25. Juli 1910. F. 22 805.

„ 64a. Nr. 439 424. Kork-Pfropfen mit einem am unteren Ende desſelben befindlichen koniſchen Zulauf und gummiartigen Überzug. Johann Auguſt Voigt, Neumünſter i. H. 30. September 1910. V. 8488.

„ 64a. Nr. 439 732. Sicherung für Flaſchenverſchlüſſe. Friedr. Müller, Bochum, Humboldtſtr. 48. 15. Juni 1910. M. 34 790.

„ 64a. Nr. 439 748. Flaſchenverſchlußſicherung in geſpaltener Bandform, deren Enden durch einen Metallverſchluß (Plombe) geſchloſſen werden. Parcival Faltz, Berlin, Siemensſtr. 19. 12. September 1910. F. 23 085.

„ 64a. Nr. 439 757. Doppel-Kork-Dichtungsring. Wilh. Knipper & Co., Delmenhorſt 19. September 1910. K. 45 240.

„ 64a. Nr. 439 860. Nuten-Flaſchenverſchluß. Otto Drews, Niederſedlitz i. S. 3. Oktober 1910. D. 18 903.

„ 64b. Nr. 439 363. Korkepreſſe mit leicht abnehmbarer Preßvorrichtung. Hinrich Seekamp, Bremen, Carlſtraße 6a. 1. Auguſt 1910. S. 22 672.

„ 64b. Nr. 439 376. Apparat zum Entfernen von Korken aus Flaſchen. Kaspar Theiſen, Euskirchen, Rhld. 2. September 1910. T. 12 268.

„ 64b. Nr. 439 429. Borſtenträger für auswechſelbare Flaſchenbürſten. Hermann Loewy, Rixdorf, Münchener Straße 51. 7. Oktober 1910. L. 25 228.

„ 64b. Nr. 439 617. Umlaufende Flaſchenreinigungsmaſchine mit durch Kurvenſchub bewegten Flaſchenträgern. Arno Gantz, Berlin, Planufer 22. 26. März 1910. G. 24 355.

„ 64c. Nr. 439 533. Durch Hebel betätigter, ſelbſttätiger Verſchluß für Ausſchankgefäße zur Verhinderung des Wiederfüllens. Louis Reynoud Sohn, Pisot; Vertr.: Georg Pinkert, Pat.-Anw., Hamburg 1. 23. September 1910. R. 28 069.

Löſchungen infolge Nichtzahlung der Gebühren.

Kl. 6. Nr. 91 807. Apparat zum Wenden von Malz u. dgl.

„ 64c. Nr. 201 595: Ausſchankvorrichtung für Bier uſw.

„ 64c. Nr. 2 6 738: Vorrichtung zum Ableiten von Flüſſigkeiten aus Fäſſern.

„ 6a. Nr. 129 671: Grünmalzwender.

„ 6b. Nr. 203 944: Verfahren zur Herſtellung einer Dauerware aus Grünmalz.

„ 6b. Nr. 197 886: Verfahren zur Gewinnung einer hohen Extraktausbeute aus Malz.

„ 64b. Nr. 177 195: Flaſchenfüllvorrichtung uſw.

„ 64b. Nr. 209 716: Vorrichtung zum Verkorken von Flaſchen uſw.

„ 64c. Nr. 188 560: Faß-Lagergeſtell uſw.

14. Januar 1911 XXVIII. Jahrgang. Nr. 2.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück**, redigiert von **W. Windiſch**.

Inhalt.

Umfrage, betreffend Verwendung minderwertiger Brennſtoffe. S. 13.
Über die Anwendung des Ozons im Brauereibetriebe. S. 13.
Verſuche über den Einfluß von Säure auf infizierte Brauereihefe im Laboratorium und in der Praxis. S. 16
Erfahrungen mit der Hefereinzucht im Kleinen. S. 18.
Über das Waſchen der Hefe mit Phosphorſäure. S. 19.
Eine neue Methode zur Beſtimmung von dampfförmigem Äthylalkohol. S. 21.
Der Eiſenbeton in Brauereien II. S. 23.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 24.
Patent-Angelegenheiten. S. 24.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Umfrage betreffend Verwendung minderwertiger Brennſtoffe.

Der heutigen Nummer der Wochenſchrift liegt nochmals der Fragebogen betreffs Verwendung minderwertiger Brennſtoffe bei; wir bitten im Intereſſe des Gewerbes, ſo weit es nicht bereits geſchehen, um Ausfüllung und Rückſendung des Bogens.

Feuerungstechniſche Abteilung des
Inſtituts für Gärungsgewerbe.
Dr. O. Mohr.

Über die Anwendung des Ozons im Brauereibetriebe.

(Mitteilungen aus dem Betriebslaboratorium und Betrieb der Brauerei Th. Boch & Cie., Lutterbach i. Elſ.)

von Ing. chem. **Louis v. Pelter.**

Die nachſtehenden Verſuche wurden im Oktober 1909 begonnen. Es ſtanden mir zwei Apparate, Syſtem „Ozonair“ der Firma E. Hemmerlin in Mülhauſen i. Elſ., zur Verfügung: Ein Laboratoriumsapparat für kleine Vorverſuche und ein großer Betriebsapparat, um die im Laboratorium erhaltenen Reſultate in die Praxis umzuſetzen. Herr Dr. Eduard Moufang hat mir manchen Wink und Ratſchlag gegeben, den ich in meinen Verſuchen mit Erfolg verwerten konnte.

1. Apparatur.

Dieſelbe iſt aus der Abbildung 1 erſichtlich. Der Transformator T formt einen Wechſelſtrom von 220 Volt je nach Schalterſtellung auf 4- bis 7000 Volt um. Der Schalter weiſt fünf Stellungen auf. Dieſe entſprechen fünf primären Wicklungen, die der Reihe nach zugeſchaltet werden. Vom Transformator geht die ſekundäre Leitung zu dem Generator G. Dieſe beſteht aus Gitterelektroden, die durch eine Glimmerſchicht voneinander iſoliert ſind. Dieſe Elektroden E ſind in einer Glasglocke hängend befeſtigt. Letztere ſitzt luftdicht auf einem Teller mit Saughahn h. Zwiſchen den Zuleitungen der beiden Elektroden iſt oben am Kopfe der Glocke ein Luftzuführungsrohr angebracht. Das Anſaugen der Luft geſchieht durch ein mit Waſſer gefülltes, hochgeſtelltes Glasgefäß B, das ca. 70 Liter aufnimmt. Der Schlauch a zieht das Waſſer aus dem Glasgefäß in das auf 10 Liter genau geeichte Gefäß m. Die Ausflußgeſchwindigkeit wird durch einen Quetſchhahn b mit Stellſchraube reguliert.

Zwiſchen den Aſpirator und den Ozonapparat werden die jeweiligen Verſuchsgefäße eingeſchaltet, und zwar wie folgt: Vom Ozonapparat führt eine Verbindung zu dem Dreiweghahn d. Hier zweigen zwei Zinnrohre ab: das eine führt zu einer Abſorptionsſchlange a_1, die mit einer Jodkaliumlöſung beſchickt iſt; das zweite leitet zum jeweiligen Verſuchsgefäß, in Abb. 1 ebenfalls eine Abſorptionsſchlange a_2. Von den beiden Gefäßen vereinigen ſich die Leitungen in einem Knieſtück und führen zum Aſpirator. Zwei Quetſchhähne laſſen die Ableitungen beliebig droſſeln. Hinter beide Abſorptionsgefäße iſt noch je eine Waſchflaſche geſchaltet. Dieſe hat den Zweck, einerſeits das im erſten Gefäß etwa nicht gebundene Ozon aufzufangen, andererſeits das eventuell mitgeriſſene Jod zurückzubehalten.

Die eine Abſorptionsröhre ſamt ihrer Waſchflaſche wurde mit zuſammen 300 ccm einer 30prozentigen Jodkaliumlöſung beſchickt, aus der durch das Ozon die äquivalente Menge Jod ausgeſchieden wurde; zur Beſtimmung wurde quantitativ in einen Kolben geſpült und unter Anſäuern mit Schwefelſäure mit $\frac{n}{100}$ Natriumthioſulfatlöſung titriert (Baumert).

Die in den Ozonapparat eintretende Luft wurde vorher durch drei Waſchfläſchen, die mit Chlorkalzium, konzentrierter Schwefelſäure und Natriumhydroxyd in Stangen gefüllt waren, getrocknet.

Die eigentlichen Verſuchsgefäße waren verſchiedener Art und werden bei jedem Verſuche beſchrieben werden.

2. Ozonbeſtimmungen.

Für die Erzeugung bzw. Variierung der Ozonmengen ſind folgende Faktoren maßgebend:

1. Spannung des primären Stromes.
2. Anzahl der primären Windungen des Transformators. Dieſe wuchs in fünf Schaltungen, die mit fünf Spannungen des ſekundären Stromes korreſpondierten.
3. Größe der Elektroden.
4. Luftgeſchwindigkeit, d. iſt die Luftmenge, die den Apparat pro Zeiteinheit paſſiert. Es wurden immer 10 Liter in verſchiedenen Zeiten durch den Apparat geſaugt.
5. Temperatur des Luftſtromes.

Alle fünf Faktoren zu variieren, wäre wohl zu kompliziert geweſen. Es wurden deshalb Punkt 1, 3 und 5 als konſtant angenommen, und nur die Luftgeſchwindigkeit und die Spannung verändert. Für die Praxis käme erſtere auch in Wegfall; man hätte dann nur mit den Schalterſtellungen am Transformator zu arbeiten. Nachſtehende Tabellen geben die erhaltenen Reſultate, und zwar als das Mittel von je drei Beſtimmungen.

1. Stellung 1. 10 Liter Luft ſtreichen

	$Na_2S_2O_3$ ccm	Ozon mg
in 5′ durch und geben titriert	29,7 . .	7,12
„ 10′ „ „ „ „	40,8 . .	9,78
„ 20′ „ „ „ „	70,2 . .	16,82
„ 30′ „ „ „ „	80,2 . .	19,22
„ 40′ „ „ „ „	97,2 . .	23,30
„ 50′ „ „ „ „	118,4 . .	28,37
„ 60′ „ „ „ „	146,3 . .	35,05

2. Stellung 2.

in 5′ durch und geben titriert	62,2 . .	14,90
„ 10′ „ „ „ „	78,6 . .	18,83
„ 20′ „ „ „ „	126,7 . .	30,36
„ 30′ „ „ „ „	164,0 . .	39,30
„ 40′ „ „ „ „	215,2 . .	51,57
„ 50′ „ „ „ „	264,0 . .	63,26
„ 60′ „ „ „ „	285,0 . .	68,30

3. Stellung 3.

in 5′ durch und geben titriert	102,7 . .	24,61
„ 10′ „ „ „ „	136,4 . .	32,68
„ 20′ „ „ „ „	226,4 . .	54,25
„ 30′ „ „ „ „	266,0 . .	64,00
„ 40′ „ „ „ „	349,1 . .	83,65
„ 50′ „ „ „ „	405,8 . .	97,24
„ 60′ „ „ „ „	413,6 . .	99,11

4. Stellung 4.

in 5′ durch und geben titriert	110,0 . .	26,36
„ 10′ „ „ „ „	141,8 . .	33,98
„ 20′ „ „ „ „	266,0 . .	64,00
„ 30′ „ „ „ „	348,2 . .	83,44
„ 40′ „ „ „ „	398,2 . .	95,41
„ 50′ „ „ „ „	410,0 . .	98,24
„ 60′ „ „ „ „	413,0 . .	99,90

5. Stellung 5.

in 5' durch und geben titriert 127,0 . . 30,43
" 10' " " " " 160,0 . . 38,34
" 20' " " " " 302,1 . . 72,40
" 30' " " " " 383,9 . . 92,00
" 40' " " " " 432,3 . . 103,60
" 50' " " " " 445,7 . . 106,79
" 60' " " " " 453,8 . . 108,74

Denkt man ſich auf der Abſziſſe eines Koordinatenſyſtems die Zeiten, in denen die 10 Liter Luft durchſtreichen, und auf der Ordinate die Mengen Ozon angezeichnet, ſo erhält man Kurven, die deutlich die Ozonausbeute veranſchaulichen. (Abb. 2).

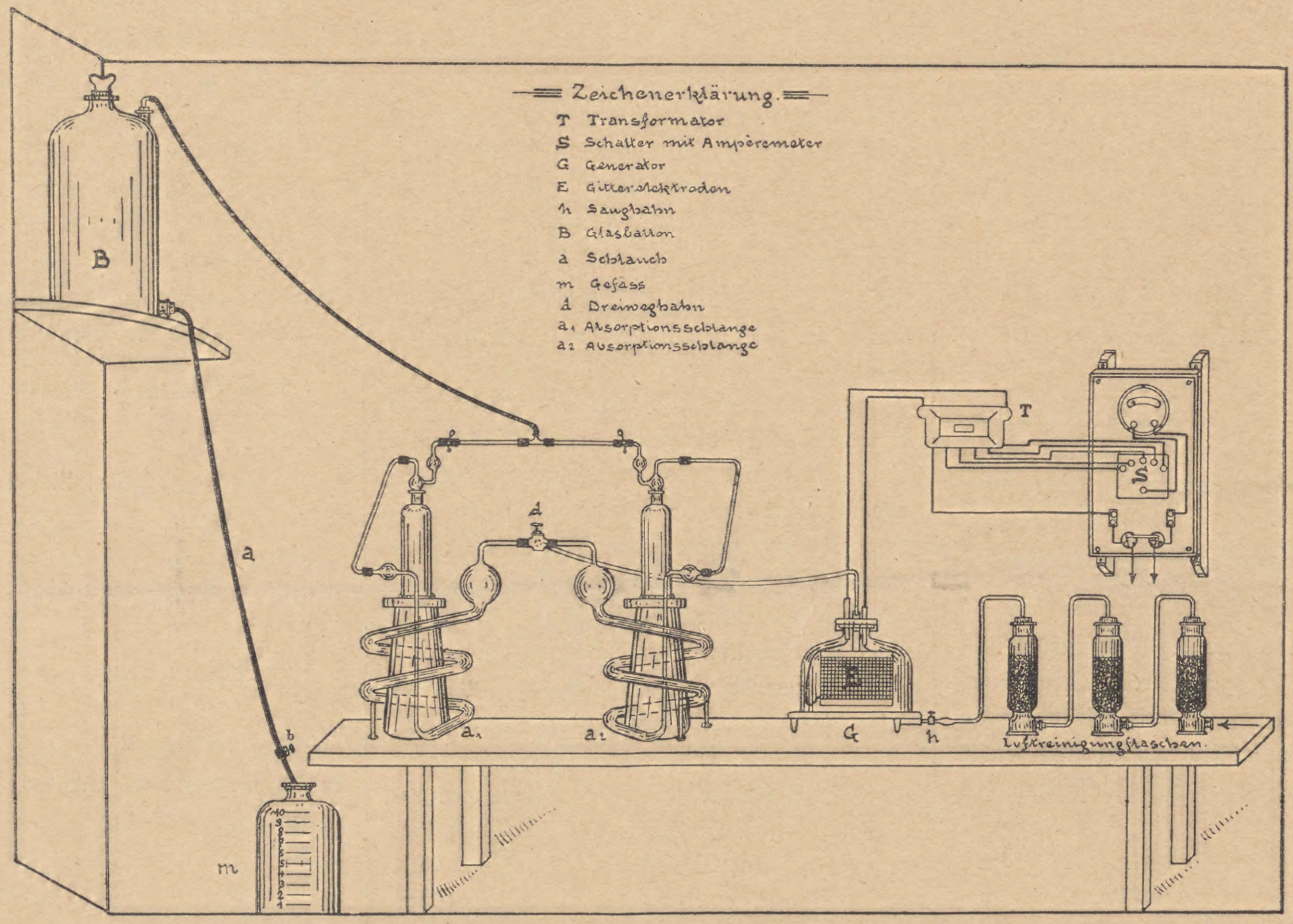


Abb. 1.

Wie man ſieht, verlaufen die Kurven IV und V von 60' an faſt parallel, ein Zeichen, daß mit etwa 109 mg Ozon das Maximum in 10 Liter Luft bei Konſtanz aller anderen Faktoren erreicht iſt.

Trotzdem nun für jede Schalterſtellung und Luftgeſchwindigkeit die entſprechenden Mengen Ozon genau beſtimmt waren, hielt ich es doch für angezeigt, bei jedem Verſuche eine vorhergehende Beſtimmung zu machen. Dies geſchah derart, daß mittels des Dreiweghahns zuerſt in die mit Jodkalium beſchickte Abſorptionsſchlange eingeſaugt wurde, wenn die gewünſchte Luftgeſchwindigkeit eingeſtellt war. Dann wurde ohne Unterbrechung auf das Verſuchsgefäß umgeſchaltet.

3. Verſuche.

Die Verſuche zerfielen in zwei Abteilungen: I. In die Behandlung von in der Brauerei vorkommenden Roh- bzw. Betriebsſtoffen, ſowie aller Geräte, Apparaturen und Leitungen. II. In Ventilation von Betriebsräumen.

Zu den unter Punkt I. fallenden Verſuchen gehören:

A. Ozoniſieren von Betriebshefe.

Die hier in Betracht kommenden Momente waren:

1. Reinigung der Hefe von ihren biologiſchen Verunreinigungen.
2. Einfluß des Ozons auf die Hefe ſelbſt, auf ihr Gärvermögen, ihr Wachstum und eventuelle Degeneration.
3. Etwaiger Einfluß auf den Geſchmack, die Haltbarkeit und Eiweißſtabilität des Bieres.

Die Arbeiten von H. Will und F. Wieninger brachten theoretiſche Daten über die keimtötende Wirkung des Ozons. Sie fanden hierbei eine verſchiedene Widerſtandsfähigkeit der einzelnen Mikroorganismen dem Ozon gegenüber. Ich kann die ſehr wichtige Tatſache, daß Hefe unter den im Braugewerbe vorkommenden Mikroorganismen am relativ widerſtandsfähigſten gegen Ozon iſt, vollauf beſtätigen. Dieſer Umſtand kann praktiſch zur erfolgreichen Trennung der Hefe von ihren lebenden Verunreinigungen verwendet werden. In dieſer Richtung wurden nun ausgedehnte, ſchon im Laboratorium möglichſt der Praxis angepaßte Verſuche angeſtellt. Dieſen Verſuchen lag folgender Gedanke zugrunde: Auf das immer gleiche Gewicht gleichmäßig abgepreßter Hefe, mit der gleichen Menge Waſſer verdünnt, wurden ſteigende Mengen Ozon durch Lüftung einwirken gelaſſen. Als Verſuchsgefäß kam hier eine Abſorptionsſchlange mit nachgeſchalteter Waſchflaſche zur Anwendung.

Die Differenzen waren beim erſten Verſuch ſehr groß, um die äußerſten Grenzen abzuſtecken, d. h. diejenige Ozonmenge pro Gewichtseinheit zu finden, durch die Hefe abſolut abgetötet wird. Die nächſte Reihe wurde in dem gefundenen Rahmen auf gleiche Weiſe, nur mit kleineren Intervallen, angeordnet. Hier mußten nun aber zwei Unterabteilungen geſchaffen werden: 1. Geringe Konzentration des Ozonſtromes bei längerer Einwirkungsdauer. 2. Höhere Konzentration in kürzerer Zeit. Hierbei iſt die Geſamtmenge des applizierten Ozons abſolut genommen die gleiche.

Die Verſuche ergaben im allgemeinen, daß eine geringe Konzentration bei längerer Einwirkungsdauer vorzuziehen iſt. Maßgebend hierfür waren die Nachteile, die bei Anwendung höherer Konzentration mit kürzerer Zeitdauer auftraten, und zwar:

1. Mehr tote Zellen; viele der weniger widerſtandsfähigen Hefezellen hielten die höhere Konzentration nicht aus, während ſie dasſelbe abſolute Ozonquantum in längerer Applikationsdauer noch vertragen hätten, was durch Parallelverſuche erwieſen wurde.

2. Die Sicherheit, daß das ganze Ozonquantum abſorbiert wird, iſt geringer. Tatſächlich war der Geruch der Abluft in dieſem Fall weit ſtärker als im erſten.

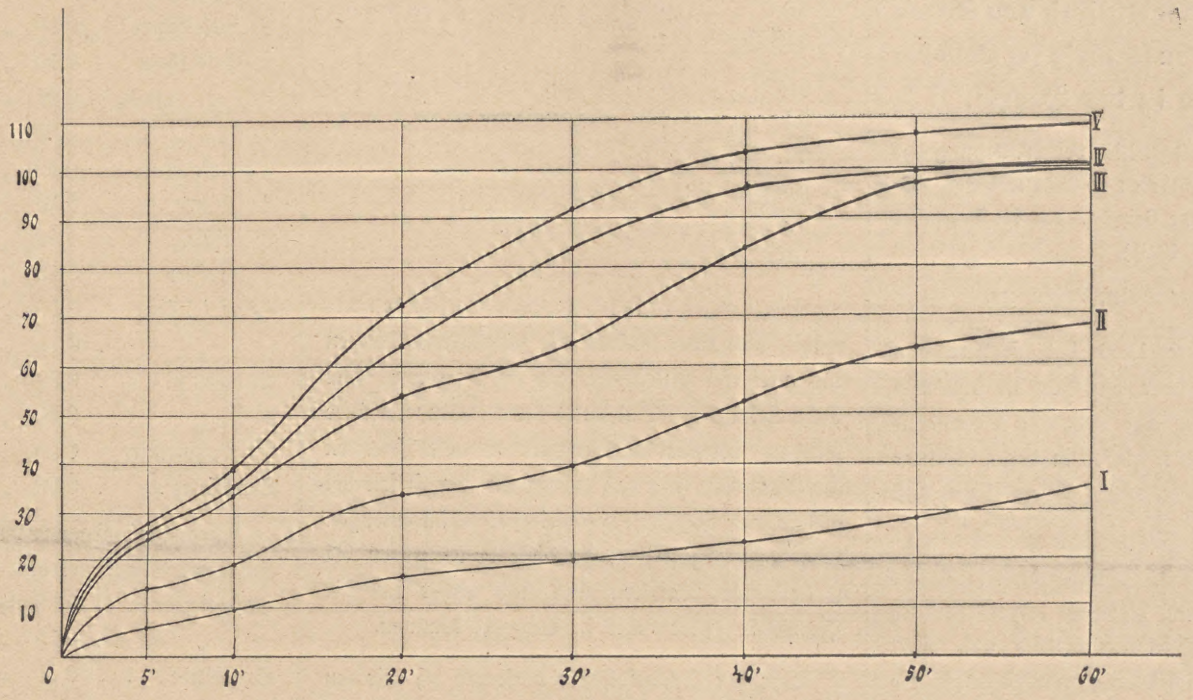


Abb. 2.

Ich möchte hier die Parallele mit der Anwendung irgend eines Desinfektionsmittels in der Medizin ziehen. Auch hier wird verdünnte Löſung in längerer Einwirkungsdauer angewendet.

Es blieb alſo nur der erſte Fall zur Weiterführung der Verſuche übrig. Daß hier das *Optimum in puncto biologiſcher Reinigung in der höchſten, noch vertragenen Ozonmenge beſteht*, iſt ohne weiteres begreiflich.

Es hätte keinen Sinn, die unzähligen Verſuche, deren jeder allerdings einen kleinen Schritt vorwärts bedeutete, anzuführen. Ich greife nur die markanteſten Fälle heraus, die für die einzuſchlagende Richtung beſtimmend waren.

Nachſtehend der Verſuch zur Beſtimmung des höchſten, noch vertragenen Ozonquantums:

Die Anordnung war folgende: Je 10 g ungewaſchene, gut abgepreßte Betriebshefe wurden in 250 ccm Waſſer verrührt und in der Abſorptionsſchlange einem Ozonſtrome von 0,003 g Ozon pro Liter Luft verſchieden lange ausgeſetzt. Hierauf wurde jedesmal quantitativ in einen Gärzylinder geſpült, 12 Stunden abſitzen gelaſſen, das Waſſer abgegoſſen und mit je einem Liter gehopfter Betriebswürze angeſtellt. Die Gärung verlief im Gärkeller bei 6° C. Am Schluſſe der Hauptgärung wurde in Flaſchen gezogen; der eine Teil wurde im Lagerkeller der Nachgärung überlaſſen und dann auf Geſchmack unterſucht, der andere bei 25° R. auf Haltbarkeit beobachtet, und ein dritter endvergären gelaſſen (Brutſchrank). Die Reſultate ſind in nachſtehender Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1.

Nr.	Einwirkungsdauer Min.	Geſamt-O_3-Menge g	Würzekonzentrat. ſofort nach dem Anſtellen	Ankommen	pCt. Bllg. mit Pyknometer beſtimmt:						Endvergärung pCt. Bllg.	Endvergärungsgrad	
					1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	5. Tag	6. Tag		ſcheinbar	wirklich
1	0	0,0	11,40	1	9,0	7,8	5,8	4,6	3,9	in Flaſchen abgezogen	2,4	78,9	63,9
2	5	0,03	11,38	2	9,4	8,1	5,3	3,8	3,0		2,4	78,85	63,86
3	20	0,12	11,38	3	10,6	9,1	6,6	3,4	2,8		2,2	80,7	65,3
4	75	0,45	10,33	4	10,2	9,5	8,0	7,1	5,3	3,8	2,3	77,7	62,9
5	150	0,9	10,33	gar nicht	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Hierbei ſei folgendes diskutiert:

Schon im Abſetzen nach dem Ausſpülen aus der Schlange in die Gärgefäße zeigten ſich Unterſchiede. Am beſten ſetzte ſich Hefe 5 ab, die feſt und ſchneeweiß am Boden ſaß, ſo daß ſie beim Anſtellen mit dem Glasſtab aufgerührt werden mußte. 3 und 4 waren nicht viel weniger feſt abgeſetzt. 2 ſtach ſchon ab und war auch in der Farbe viel brauner, während 1 das Extrem in brauner Farbe und langſamem, lockerem Abſitzen zeigte. Im Geruch waren 2 bis 5 auffallend friſch; 1 wies den bekannten Geruch ungewaſchener, geernteter Hefe auf.

Das Ankommen wurde mit zunehmender Ozonmenge verzögert. Dieſe Tatſache erklärte ich mir folgendermaßen: Die Hefe beſteht aus ſtärkeren und ſchwächeren Individuen. Das Ozon ſcheidet alles Schwächliche aus. Hierdurch wird die Hefenmenge allerdings etwas reduziert, jedoch iſt das überlebende Material ſtark und leiſtungsfähig. Ja, man kann ſogar noch weiter gehen und ſagen: In jenen Fällen, wo Ozon vertragen wird, hat dasſelbe eine ſtärkende, aktivierende Wirkung auf die Zelle. Den Beweis hierfür erbringt wieder die Tabelle. Verfolgen wir den Verlauf der Gärung: 1 kommt zuerſt an, da die Hefe am meiſten Zellen hat. Am 4. Tag iſt ſie ſchon von 2 überholt. Beim Ankommen war 2 mit weniger Zellen im Hintertreffen, doch das Material war ſo gut, daß es gar bald 1 mit ſeiner quantitativ überlegenen, qualitativ jedoch minderwertigeren Heſe überholte. 3 überholte am 4. Tag 2 und 1. 4 war allerdings zu ſtark angegriffen. Der lebend gebliebene Hefenteil konnte die Arbeit faſt nicht mehr bewältigen. Dennoch hatte er ſich am 6. Tage bis auf 3,8 ° Bllg. heruntergearbeitet, und erreichte am 8. Tage noch die Endvergärung (im **Brutſchrank**).

(Schluß folgt.)

Verſuche über den Einfluß von Säure auf infizierte Brauereihefe im Laboratorium und in der Praxis.

(Vortrag, gehalten gelegentlich der 13. Sitzung des Vereins deutſcher Brauerei- und Mälzerei-Betriebschemiker, Bezirksgruppe Leipzig, am 11. Dezember 1910.)

Von **G. Feuerſtein**, Lützſchena.

Bereits im Jahre 1906 hat Henneberg eingehende Verſuche über den Einfluß von verſchiedenen Säurearten auf infizierte Brennerei- und Preßheſe angeſtellt, die er in der „Wochenſchrift für Brauerei" ausführlich beſchrieben hat.

Ich will auf dieſe Verſuche nicht näher eingehen, da dies zu weit führen würde, möchte aber hervorheben, daß dieſelben außerordentlich intereſſant ſind und ſehr eingehend und exakt bearbeitet wurden; ich konnte zu meiner Freude beim Vergleich der von ihm gewonnenen Verſuchszahlen mit den unſrigen feſtſtellen, daß wir in den hauptſächlichſten Punkten zu den gleichen Reſultaten gelangt ſind.

In letzter Zeit erſchienen nun auch verſchiedene Abhandlungen über die desinfizierende Eigenſchaft der Phosphorſäure. Dies veranlaßte mich vor etwa Jahresfriſt, auch nach dieſer Richtung hin entſprechende Verſuche anzuſtellen, die ich gemeinſam mit meinem Aſſiſtenten, Herrn Müller, durchführte.

Während Henneberg bei ſeinen Verſuchen ſich hauptſächlich mit der Abtötung der mit Milchſäure- und Eſſigſäurebakterien infizierten Brennereiheſen beſchäftigte, richteten wir bei unſeren Verſuchen das Augenmerk auf die mit Sarzinen infizierte Brauereiheſe.

Wenn auch bereits über die desinfizierenden Eigenſchaften der Phosphorſäure nur Gutes berichtet wurde, ſo lag mir doch daran, auch zu wiſſen, wie ſich andere Säuren, mit infizierter Heſe in Berührung gebracht, verhalten würden.

Zu dieſem Zweck wurden folgende Verſuche mit einer mäßig mit Sarzinen infizierten, abgepreßten Brauereiheſe angeſtellt.

In 16 Bechergläſer wurden je 20 g der trockenen Heſe gegeben und ſodann mit 100 ccm Leitungswaſſer verrührt, welches folgende Zuſätze erhielt:

1.	**Becher**	0,10 pCt.	**freie Schwefelſäure,**
2	„	0,30 „	„ „
3.	„	0,50 „	„ „
4.	„	0,75 „	„ „
5.	„	0,10 „	Salzſäure,
6.	„	0,20 „	„
7.	„	0,30 „	„
8.	„	0,05 „	Salpeterſäure,
9.	„	0,10 „	„
10.	„	0,01 „	rauchende Salpeterſäure,
11.	„	0,05 „	„ „
12.	„	0,50 „	Phosphorſäure,
13.	„	0,20 „	Oxalſäure,
14.	„	0,50 „	**Weinſäure,**
15.	„	0,15 „	**Chloroform,**
16.	„	ohne jeden Zuſatz.	

Die Konzentrationen wurden verſchieden gewählt, und zwar wurden die ſchwächeren Säuren konzentrierter genommen als die ſtärkeren. Bei Schwefelſäure, Salzſäure und Salpeterſäure wurden verſchiedene Konzentrationsflüſſigkeiten angenommen, um das Verhalten der Heſen bei dieſen verſchieden konzentrierten Säuremengen beſonders feſtzuſtellen, da dieſe drei Säuren bei weitem die billigſten ſind und daher für die Praxis in erſter Linie in Betracht kommen.

Von der Schwefelſäure verſprach ich mir den beſten Erfolg. Deshalb ſtellten wir mit dieſer Säure vier verſchiedene Konzentrationen her.

Nachdem die Heſe mit den Säurearten etwa ſieben Stunden lang in Berührung geweſen war, zeigten die einzelnen Flüſſigkeiten ein ſehr verſchiedenartiges Abſetzen der Heſe.

Salpeterſäure	0,05 pCt.	ſehr feſt
Salpeterſäure, rauchend	0,01 „	
„ „	0,05 „	
Chloroform	0,15 „	
ohne Zuſatz		
Salpeterſäure	0,10 „	feſt
Weinſäure	0,50 „	ziemlich feſt
Salzſäure	0,10 „	locker und ſtaubig
„	0,20 „	
„	0,30 „	
Phosphorſäure . . .	0,50 „	
Oxalſäure	0,20 „	
Schwefelſäure	0,10 „	ſehr locker und ſehr ſtaubig
„	0,30 „	
„	0,50 „	
„	0,75 „	

Alſo die Säurearten, auf die von vornherein die meiſten Hoffnungen geſetzt waren, verſagten hinſichtlich des Abſetzens mit Ausnahme de Salpeterſäure.

Nach Ablauf der ſieben Stunden wurde da überſtehende Waſſer ſo gut als möglich entfern und jede von den 16 Heſen mit etwa ³/₄ Lite gehopfter Verſandbierwürze von 13,45° Bll zur Gärung angeſtellt.

Die Gärgläſer wurden wieder im Gärkelle aufbewahrt und beobachtet.

Nach einem Tage war die Gärung bei dem Verſuch mit:

Salpeterſäure .	0,05 pCt.	ſehr gut
ohne Zuſatz		
Schwefelſäure .	0,10 „	gut
Salpeterſäure .	0,10 „	
„ rauch. .	0,01 „	
„ „ .	0,05 „	
Schwefelſäure .	0,30 „	mäßig bis gut
Salzſäure . . .	0,10 „	
Weinſäure . . .	0,50 „	
Chloroform . .	0,15 „	
Schwefelſäure .	0,50 „	mäßig
„ .	0,75 „	
Salzſäure . . .	0,20 „	
„ . . .	0,30 „	
Phosphorſäure .	0,50 „	
Oxalſäure . . .	0,20 „	ſchlecht bis mäßig.

Nach drei Tagen war das Ausſehen de einzelnen Gläſer bei dem Verſuch mit:

Schwefelſäure .	0,50 pCt.	ſehr lehmig
„ .	0,75 „	
Oxalſäure . . .	0,20 „	
Weinſäure		etwas lehmig,

alle übrigen Gläſer zeigten guten Heſenabſatz.

Nach ſechs Tagen wurde aus jedem Gla etwas Bier herauspipettiert und davon die Grad Balling pyknometriſch beſtimmt.

Dieſe waren teilweiſe ſehr verſchieden un betrugen bei dem Verſuch mit:

Salpeterſäure . .	0,10 pCt. . .	4,00 ° Bllg.
Schwefelſäure . .	0,50 „ . .	4,05 „ „
„ . .	0,30 „ . .	4,07 „ „
Salpeterſäure rauch.	0,01 „ . .	4,10 „ „
„ „	0,05 „ . .	4,10 „ „
Schwefelſäure . .	0,10 „ . .	4,14 „ „
ohne Zuſatz . . .	— . .	4,15 „ „
Chloroform . . .	0,15 „ . .	4,42 „ „
Weinſäure . . .	0,50 „ . .	4,45 „ „
Salpeterſäure . . .	0,05 „ . .	4,52 „ „
Oxalſäure	0,20 „ . .	4,85 „ „
Schwefelſäure . . .	0,75 „ . .	4,87 „ „
Salzſäure	0,30 „ . .	5,52 „ „
„	0,20 „ . .	5,62 „ „
„	0,10 „ . .	6,18 „ „
Phosphorſäure . .	0,50 „ . .	6,51 „ „

Aus den vorſtehenden Verſuchen geht hervor, daß die Vergärung der Heſe mit den verſchiedenſten Säuren behandelt, eine ſehr veränderliche ſein kann.

Die Grade Balling divergieren von 4,00 bis 6,51, alſo um 2,51 = 18,5 pCt. im Vergärungsgrad (ſcheinbar).

Phosphorſäure, Salzſäure, Oxalſäure und auch Schwefelſäure in ſtärkerer Konzentration ſcheinen beſonders ſchädigend auf die Hefe einzuwirken und ein Herabdrücken des Vergärungsgrades herbeizuführen. Jedenfalls zeigen die Verſuche, daß es nicht gleichgültig iſt, welche Säure man zum Reinigen der Hefe verwendet.

Durch Phosphorſäure wird der Vergärungsgrad derartig verſchoben, daß man annehmen muß, daß auch die ſonſtigen Charaktereigenſchaften der Hefe dadurch weſentliche Veränderungen erleiden.

Die Endvergärung war bei ſämtlichen Gläſern faſt die gleiche und betrug bei dem Verſuch mit:

Schwefelſäure . .	0,30 pCt. . . .	3,75 ° Bllg.
Salzſäure	0,10 „ . . .	3,76 „ „
Salzſäure	0,20 „ . . .	3,76 „ „
Salpeterſäure rauch.	0,01 „ . . .	3,79 „ „
„ „	0,05 „ . . .	3,79 „ „
Salpeterſäure . .	0,05 „ . . .	3,79 „ „
Salzſäure	0,30 „ . . .	3,80 „ „
Ohne Zuſatz . . .	— . .	3,80 „ „
Schwefelſäure . .	0,50 „ . . .	3,81 „ „
„ . .	0,75 „ . . .	3,82 „ „
Salpeterſäure . .	0,10 „ . . .	3,82 „ „
Oxalſäure	0,20 „ . . .	3,84 „ „
Chloroform . . .	0,15 „ . . .	3,84 „ „
Phosphorſäure . .	0,50 „ . . .	3,85 „ „
Schwefelſäure . .	0,10 „ . . .	3,85 „ „
Weinſäure	0,50 „ . . .	3,89 „ „

Die Differenz zwiſchen den einzelnen Endvergärungsgradbeſtimmungen beträgt 0,14 pCt und liegt vollkommen innerhalb der Fehlergrenzen.

Die Hefenernte war bei den Verſuchen mit:

Schwefelſäure	0,10 pCt.
„	0,30 „
„	0,50 „
Salzſäure	0,30 „
Salpeterſäure	0,10 „
„ rauch.	0,01 „
„ „	0,05 „
Chloroform	0,15 „
ohne Zuſatz	—

gut, bei den übrigen Gläſern gering. Weitere Verſuche wurden in dieſer Richtung nicht angeſtellt, da das Augenmerk ſpeziell auf die mikroſkopiſche Unterſuchung gerichtet wurde.

Ich komme nun zum biologiſchem, dem weitaus wichtigſten Teil unſerer Verſuche.

Nach Ablauf der ſieben Stunden, während welcher Zeit die Hefe mit den verſchiedenen Säurearten in Berührung geweſen war, wurde jedem Glaſe der 16 Proben etwas Hefe entnommen, in ſterile Würze übergeimpft und nach fünf Tage langem Stehen im Thermoſtaten bei 25° C. mikroſkopiſch unterſucht.

Der Befund war folgender und ergab bei dem Verſuch mit:

Salpeterſäure . .	0,05 pCt.	Kulturhefe mit wenig Sarzinen, etwas Kokken und Diplokokken.
„ rauch.	0,01 „	
„ „	0,05 „	
Chloroform . . .	0,15 „	
ohne Zuſatz . . .	—	Kulturhefe mit mäßig Sarzinen, etwas Kokken und Diplokokken.

Bei allen übrigen Proben konnten Sarzinen nicht mehr nachgewieſen werden.

Die Unterſuchung der Hefe ſämtlicher zur Endvergärung angeſetzten Proben ergab das gleiche Reſultat.

Alſo der Zweck war erreicht, die meiſten Säurearten, in der eingangs beſchriebenen Konzentration angewendet, waren imſtande, die Sarzinen zu vernichten und die Hefe davon zu ſäubern.

Bei denjenigen Flüſſigkeiten, in denen noch Sarzinen nachgewieſen wurden, war eben die Konzentration zu ſchwach gewählt worden.

Ehe ich nun die Verſuche in der Praxis ſchildere, möchte ich noch auf einen Laboratoriumsverſuch eingehen, den ich ganz beſonders hervorheben möchte, und zwar aus dem Grunde, weil bei dieſem Verſuch ein ganzes Gemiſch von Hefen und Bakterien mit ſäurehaltigem Waſſer behandelt wurde.

Eine Kulturhefe wurde mit wilder Hefe (Paſtorianus und elliptiſche Hefe) Torula, Sarzinen, Milch- und Eſſigſäurebakterien geimpft und dieſes Hefen- und Bakteriengemiſch etwa drei Wochen lang nach wiederholtem Auffriſchen zur Vergärung und Vermehrung mit Würze in Berührung gelaſſen.

Alsdann wurde das überſtehende Bier abgelaſſen, und die Hefen, und Bakterienernte in vier Teile geteilt, und zwar wurde

Teil 1	mit 1 Liter	0,10	prozentiger Salpeterſäure
„ 2	„ 1 „	0,15	„ „
„ 3	„ 1 „	0,20	„ „
„ 4	„ 1 „	ohne Säure	

gut vermiſcht und ſechs Stunden ſtehen gelaſſen.

Die Hefe ſetzte ſich bei allen drei Verſuchen gut ab. Nach ſechs Stunden wurde mit Natronlauge faſt neutraliſiert — die Flüſſigkeit war aber noch ſchwach ſauer — und nach dem Abſetzen die überſtehende Flüſſigkeit abgegoſſen, Würze zugegeben und vergoren.

Nach Beendigung der Gärung wurden von dem Hefen- und Bakteriengemiſch Gipsblock- und Tröpfchenkulturen angelegt, wobei ſich zeigte, daß bei allen drei Verſuchen noch wilde Hefe vorhanden war, und daß bei Verſuch 3 ſogar eine Anreicherung derſelben ſtattgefunden hatte.

Torula, Sarzinen und Milchſäurebakterien waren bei allen drei Verſuchen nicht mehr vorhanden, hingegen waren bei 1 und 2 noch Eſſigbakterien nachzuweiſen; bei Verſuch 3 waren ſie jedoch nicht mehr vorhanden.

Der mikroſkopiſche Befund des nicht mit Säure behandelten Bodenſatzes ergab Kulturhefe mit mäßig wilder Hefe, mäßig Torula, viel Milchſäurebakterien, viel Sarzinen und ſehr viel Eſſigſäurebakterien.

Mit einem hiervon aufbewahrten und weiter gezüchteten Reſte wurde der gleiche Verſuch wie vorſtehend beſchrieben, nochmals wiederholt; bei allen oben genannten Hefen- und Bakterienarten zeigte ſich das gleiche Ergebnis, bis auf die Einwirkung der Säure auf Eſſigſäurebakterien. Dieſelben waren jetzt ſchon, alſo mit 0,15 prozentigem ſalpeterſäurehaltigem Waſſer abgetötet.

Sie ſehen alſo, meine Herren, nicht nur die Sarzinen, ſondern auch die Milchſäure- und Eſſigſäurebakterien ſowie Torula laſſen ſich durch die Behandlung mit Säure bequem beſeitigen.

Nachdem nun die Verſuche im Laboratorium ſo günſtig verlaufen waren und dieſelben bei entſprechender Konzentration der Flüſſigkeiten zu einer Beſeitigung der Mikroorganismen mit Ausnahme der wilden Hefe geführt hatten, wurden mit Genehmigung unſerer Betriebsleitung mehrere Verſuche in der Praxis angeſtellt.

Verſuche in der Praxis.

Wie bereits eingangs erwähnt, erſchien mir die Schwefelſäure für die Praxis als die geeignetſte, und zwar aus dem Grunde, weil ſie erſtens verhältnismäßig billig iſt und zweitens, weil durch die Abſtumpfung der Säure mit Kalkmilch Gips entſteht und ſich auf dieſe Weiſe die beiden Reagenzien am zweckmäßigſten miteinander verbinden laſſen.

Eine mäßig mit Sarcinen infizierte Hefe, etwa 100 Liter, wurde im Betriebe bezüglich des Waſchens wie gewöhnlich behandelt, alsdann wurde ſie ſechs Stunden lang mit 0,10 – 0,15 pCt. ſchwefelſäurehaltigem Waſſer ſtehen gelaſſen und nach dieſer Zeit mit der äquivalenten Menge Kalkmilch abgeſtumpft.

Am nächſten Tage ſollte nun die Hefe zum Anſtellen verwendet werden; dieſelbe war ebenſo dünnbreiig und ſetzte ſich ebenſo ſtaubig ab, wie es bereits bei den Laboratoriumsverſuchen der Fall geweſen war. Der Verſuch im kleinen deckte ſich alſo vollkommen mit dem in der Praxis.

Ich ließ die Hefe noch zwei Tage ſtehen, das Abſetzen wurde jedoch nicht viel beſſer, und ſchließlich mußte ſie in dieſem dünnbreiigen Zuſtande zum Anſtellen genommen werden.

Da ich glaubte, durch das Behandeln mit Säure wäre eine Schwächung der Hefe eingetreten, ließ ich beim Anſtellen 25 pCt. Zeug mehr geben wie ſonſt. Meine Vermutung beſtätigte ſich jedoch nicht, es trat das Gegenteil ein von dem, was ich anfangs glaubte.

Die Hefe faßte ſehr energiſch an und vergor bedeutend höher wie ſonſt; es war dies anſcheinend auf die Mehrgabe von Zeug beim Anſtellen zurückzuführen. Nach dem Schlauchen wurden genau dieſelben Beobachtungen gemacht, wie ſeinerzeit bei den Laboratoriumsverſuchen mit Schwefelſäure. Die Hefe ſetzte ganz dünn im Bottich ab, ſo daß natürlich auch ein ſehr hoher Schwand damit verbunden war.

In biologiſcher Beziehung jedoch entſprach der Verſuch den Erwartungen; die Hefe konnte vollkommen als biologiſch rein bezeichnet werden, von Sarzinen oder ſonſtigen Mikroorganismen war nichts mehr zu ſehen.

Dieſer erſte Verſuch in der Praxis zeigte uns, daß wir in Zukunft nicht wieder Schwefelſäure wegen der damit verbundenen Schwendung verwenden durften, und zogen wir daher beim zweiten Verſuch gewöhnliche konzentrierte Salpeterſäure vor, da dieſelbe auch bei den Laboratoriumsverſuchen hinſichtlich des Hefeabſetzens ſehr gut abgeſchnitten hatte.

Wir nahmen alſo wieder eine mit Sarzinen infizierte Betriebshefe und verſetzten dieſelbe nach der gewöhnlichen Reinigung im Betriebe mit Salpeterſäure, ſo daß die Geſamtflüſſigkeit etwa 0,10 prozentig war, alſo 0,10 pCt. freie Säure enthielt — die im Waſſer gelöſten Salze ſind natürlich entſprechend berückſichtigt worden —, und ließen die Säure wiederum ſechs Stunden einwirken; nach Ablauf dieſer Zeit wurde die äquivalente Menge Natronlauge zugegeben und am nächſten Tage das überſtehende Waſſer abgegoſſen. Zu unſerer größten Überraſchung konnten wir feſtſtellen, daß die Hefe tadellos feſt in der Wanne abſetzte. Dieſe Hefe wurde nun zum Anſtellen verwendet und da zeigte ſich ebenfalls wieder, daß dieſelbe ſehr energiſch anfaßte, obgleich die Hefengabe die ſonſt übliche war. Die Hefe vergor diesmal normal und beim Schlauchen konnte auch zu unſerer Freude feſtgeſtellt werden, daß dieſelbe tadellos feſt im Bottich abſetzte.

In biologiſcher Hinſicht war der mikroſkopiſche Befund genau der gleiche wie beim vorigen Verſuch, die Hefe war vollkommen frei von fremden Organismen.

Wir behandelten nun nach und nach unſere ſämtlichen Betriebshefen, die mäßig mit Sarzinen infiziert waren, in der gleichen eben geſchilderten Weiſe. Die Folge war, daß wir in kurzer Zeit vollkommen biologiſch reine Betriebshefen hatten.

Die mit Säure behandelten Hefen waren viel friſcher und gärungskräftiger, hatten ein tadelloſes Aroma und waren viel widerſtandsfähiger wie vordem.

Wir haben jetzt vollkommen biologiſch reine Hefen im Betriebe, die bereits 30 mal gegangen ſind. Gerade Biere, die mit ſolchen lange geführten Hefen vergoren ſind, zeigen eine beſondere Haltbarkeit und ein gutes Mouſſeux.

In letzter Zeit haben wir nun nochmals Verſuche mit Schwefelſäure, Natronlauge und Kalkmilch angeſtellt; dieſelben fielen diesmal günſtiger aus, und zwar hatten wir dies folgendem Zufall zu verdanken.

Eine infizierte Hefe wurde wieder mit Salpeterſäure behandelt, doch fehlte diesmal die genügende Menge Natronlauge zur Neutraliſation. Die Folge davon war ſehr ſchlechtes Abſetzen der Hefe in der Wanne.

Das nächſtemal nahm ich ſtatt Salpeterſäure Schwefelſäure, neutraliſierte aber mit Natronlauge, ſtatt mit der entſprechenden Menge Kalkmilch, und da ſetzte auf einmal die Hefe gut ab.

Es war mir nun klar, warum beim erſten Verſuch die Hefe ſo ſchlecht abgeſetzt hatte, als wir dieſelbe mit Schwefelſäure und Kalkmilch behandelt hatten. Die Kalkmilch muß in ſehr reichlichem Überſchuß, und zwar bis zu 100 pCt., zugegeben werden, da ſonſt durch die ſchlechte Löſung des Kalkes nur eine ungenügende Neutraliſation erzielt wird, was auch durch weitere Verſuche klar beſtätigt wurde.

Ungenügende Neutraliſation der Säure hat ſchlechtes Abſetzen der Hefe zur Folge; wird überhaupt nicht mit Lauge oder Kalkmilch abgeſtumpft, ſo tritt außer dem ſchlechten Abſetzen eine ſehr ſtarke Schwächung der Hefe ein.

Eine vollſtändige Abtötung der Hefezellen konnten wir jedoch nicht feſtſtellen, ſelbſt wenn dieſelben 120 Stunden mit 0,10 prozentigem ſäurehaltigem Waſſer in Berührung geblieben waren.

Bei meinem Vortrage wird manchem der Gedanke gekommen ſein, daß unſer Betrieb vielleicht etwas ſtark mit Sarzinen infiziert iſt. Dem iſt aber nicht ſo, meine Herren. Wir ſind nur wegen unſeres Samenhefengeſchäftes beſonders peinlich. Iſt eine Verſandhefe auch nur ganz ſchwach infiziert, man könnte ſie beinahe noch als techniſch rein bezeichnen, ſo trifft ſofort eine Beſchwerde ſeitens des Empfängers ein. Heutzutage laſſen ſelbſt eine ganze Anzahl kleinerer Brauereien ihre Samenhefen von den wiſſenſchaftlichen Stationen auf Reinheit unterſuchen und wehe, wenn einmal in Spuren Sarzinen dort ermittelt werden. Mangelhafte Gärung und Spuren von Sarzinen werden dann gleich in Zuſammenhang miteinander gebracht, auch wenn vielleicht das Malz oder irgendeine andere Urſache der ſchuldige Teil iſt. Ja, wir haben es ſchon erlebt, daß die Verſandhefe ſeitens des Empfängers als ſtark infiziert betrachtet wurde, obgleich dieſelbe vollkommen rein war. Der Betreffende hatte eben Eiweißgerinſel und andere kleine Ausſcheidungen für Sarzinen angeſehen. Solche Fälle wiederholen ſich natürlich öfters in der Praxis und aus dem Grunde urteilen wir ſehr ſcharf über den Infektionsgrad und haben die Grenzen möglichſt eng gezogen.

Von jedem Präparat werden mindeſtens 60—80 Geſichtsfelder abgeſucht.

Wir bezeichnen daher

1—3	Sarzinen	pro	Präparat	als	Spuren
3—6	"	"	"		ſehr wenig
6—10	"	"	"		wenig
10—20	"	"	"		mäßig
20—40	"	"	"		viel
über 40	"	"	"		ſehr viel.

Alſo wenn wir in jedem zweiten Geſichtsfelde eine Sarzine finden, ſo bezeichnen wir dies als viel bis ſehr viel.

Unſere meiſten Bottiche ſind vollkommen biologiſch rein und es ſind nur einzelne, in denen zuweilen Spuren oder ſehr wenig Sarzinen feſtgeſtellt werden.

Iſt eine Hefe mit wenig Sarzinen infiziert, ſo wird dieſelbe bereits mit Salpeterſäure und Natronlauge, in letzter Zeit mit Schwefelſäure und Kalkmilch, behandelt.

Die Hauptſache iſt, meine Herren, und ich komme nun zum Schluß meiner Ausführungen, daß vor allem der Gärkeller vollkommen rein ſein muß, das iſt die erſte conditio sine qua non für jeden Betrieb, der haltbare Biere erzeugen will.

Vom Lagerfaß bis zum Ausſtoß ſind noch eine Menge Infektionsmöglichkeiten, die ſich aber erſt dann ausſchalten laſſen, wenn bis zum Lagerfaß das Bier in biologiſcher Beziehung vollkommen rein iſt.

Erfahrungen mit der Hefereinzucht im Kleinen.

(Vortrag, gehalten gelegentlich der 13. Sitzung des Vereins deutſcher Brauerei- und Mälzerei-Betriebschemiker, Bezirksgruppe Leipzig, am 11. Dezember 1910.)

Von **Georg Feuerſtein**, Lützſchena.

Den in der Freiherrlich Sternburgſchen Brauerei in Leipzig-Lützſchena aufgeſtellten Hefereinzuchtapparat habe ich in der Wochenſchrift für Brauerei, Jahrgang 1910 Nr. 25, bereits ausführlich beſchrieben, und ich möchte daher nur die mit demſelben inzwiſchen gemachten Erfahrungen mitteilen.

Im letzten Geſchäftsjahr ſind etwa 20 neue Reinzuchtſtämme in den Betrieb eingeführt worden.

Die Hefe ſetzte nach zwei- bis dreimaligem Führen feſt im Bottich, der 150 hl faßt, ab, zeigte ſehr gute Gärerſcheinungen und ein ſehr angenehmes Aroma.

Eine Degeneration der Hefe haben wir nicht wahrgenommen. Wir haben Hefen im Betriebe, die, wie ich bereits bei meinem erſten Referat erwähnt habe, 30 mal gegangen ſind.

Weſentliche Verbeſſerungen werden an dem Apparat in nächſter Zeit vorausſichtlich nicht mehr nötig werden, ſo daß die bei uns aufgeſtellte Type hoffentlich nun recht ſtarke Aufnahme in der Praxis finden wird.

Mehrere Apparate ſind bereits verkauft, einer davon iſt ſogar nach Braſilien gewandert.

Bezüglich der Aufbewahrung der Reinkulturen möchte ich hier beſonders noch auf die Ausführungen des Herrn Profeſſor Schönfeld hinweiſen, der vor einiger Zeit hervorhob, daß es von großer Wichtigkeit ſei, die Reinkulturen in möglichſt kühlen, dem Gärkeller entſprechenden Räumen unterzubringen.

Ich habe ebenfalls die gleichen Beobachtungen gemacht und gefunden, daß die Reinzuchthefen, die in dem Paſteurkolben bereits kalt aufbewahrt geweſen waren, viel beſſer in der Praxis einſchlugen, im Vergleich zu denen, die bei warmer Zimmertemperatur von 18° C. geſtanden hatten.

Vielleicht findet auch bei den letzteren Temperaturen eine Veränderung der Charaktereigenſchaften, ſowie ein ſchnelleres Degenerieren der Hefe ſtatt.

Ebenſo ſchädlich iſt es, die Hefe lange Zeit ſehr kalt aufzubewahren, dafür will ich folgenden Fall anführen:

Am Ende eines jeden Jahres wird bekanntlich eine zeitlang mit **Brauen** ausgeſetzt, um verſchiedene größere Reparaturen im Sudhaus und Gärkeller vornehmen zu können.

Während dieſer Zeit — etwa 4—6 Wochen — haben wir ſowohl die Reinzucht-, wie auch die **Betriebshefen** im Lagerkeller bei 0—1° C. aufbewahrt, und da hat ſich gezeigt, daß einzelne Reinzuchtſtämme beim Einführen in die Praxis während der Gärung eine ſtarke Hefendecke bildeten.

Bei der kalten Lagerkellertemperatur waren eine Anzahl Hefenzellen zu ſtark geſchwächt worden und die anſcheinend leichten Zellen ſchieden ſich nach oben ab.

Dieſe Hefendecke hielt bei mehrmaligem Führen an, bis ſie nachher, nachdem ſich anſcheinend die Hefe genügend gekräftigt und an die Gärkellertemperatur gewöhnt hatte, nach und nach wieder verſchwand.

Bei den Betriebshefen ſowie bei mehreren anderen Reinzuchtſtämmen haben wir die Bildung einer ſolchen Hefendecke nicht beobachtet. Vielleicht waren bei dieſen Stämmen die Zellen an und für ſich ſchon kräftiger und entſprechend widerſtandfähiger.

Über das Waſchen der Hefe mit Phosphorſäure

berichtet P. Petit in der „Brasserie et Malterie“ 1910, Nr. 8, S. 225 auf Grund von Verſuchen in der Praxis.

Moufang hat im Jahre 1909 über das Waſchen der Hefe mit Phosphorſäure Mitteilungen gemacht. Verfaſſer erzielte durch dieſe Maßnahme praktiſch in den meiſten Fällen eine merkliche Erhöhung des Vergärungsgrades; in einigen Fällen war keine Wirkung zu verſpüren. Über die wirklichen Vorgänge, die ſich beim Waſchen der Hefe mit Säure abſpielen, wiſſen wir noch nicht genaues, deswegen ſind auch die negativen Erfolge nicht zu erklären.

Auf der anderen Seite ergeben ſich Schwierigkeiten mit dem Abſetzen der Hefe. Moufang, der dies ebenfalls beobachtete, empfahl dagegen die teilweiſe Neutraliſation der Säure, nachdem ſie einige Zeit mit der Hefe in Berührung war. Dieſe Arbeit muß aber von einem Chemiker genau durchgeführt werden, denn ein Zuwenig an zugefügter Lauge macht den Erfolg gerade ſo zweifelhaft wie ein Zuviel, im erſteren Falle ſetzt ſie ſich ebenfalls nicht ab, im letzteren wird ſie zähe und ſchnell geſchwächt.

Allem Anſchein nach läßt ſich die Neutraliſation gefahrlos durchführen mit gewöhnlichem Natriumphosphat; auf 100 g Phosphorſäure von 45° Baumé wäre ein Zuſatz von 250—300 g dieſes Salzes nötig.

Petit beſchreibt die Verſuche, die er in einer Reihe von Brauereien durchgeführt hat; ſie ſind intereſſant genug, hier aufgeführt zu werden.

Brauerei A. Obergärige Faßgärung mit 21 pCt. Rohfrucht. Waſſer ſtark karbonathaltig. Die Hefe wurde durch 12 Stunden mit einer 2prozentigen Phosphorſäure von 45° Baumé behandelt. Sie ſetzte ſich gut ab. Die Vergärungen waren regelmäßig; die Hefe ging 35 mal, ohne ſich in der Vergärung und Klärung zu ändern, während früher die Hefe nur 7- bis 8 mal geführt werden konnte.

Brauerei B. Untergärung. Waſſer mäßig karbonathaltig. Die Vergärungen ließen nach und fielen auf 57 pCt. Die mit Waſſer gewaſchene Hefe wurde mit verdünnter Phosphorſäurelöſung gewaſchen, die aufs Hektoliter 500 g Phosphorſäure enthielt. Sie ſetzte ſich abſolut nicht ab; die Löſung mußte, ſo gut es ging, abgegoſſen werden, die Hefe wurde ſamt der verbleibenden Phosphorſäurelöſung zur Würze gegeben. Die Vergärung ſtieg auf 67 pCt. Die Gärung war kräftig, die Kräuſen waren ſtark und ſchön, der Bruch ſehr fein. Auf dem Lagerfaß arbeitete die Hefe ſehr energiſch.

Brauerei C. Untergärung. Waſſer ſehr wenig karbonathaltig, aber gipshaltig. 35 kg der Hefe werden mit 50 Liter Waſſer mit 75 g Phosphorſäure behandelt. Das Gemiſch bleibt teigig; nach 3 Stunden wird angeſtellt. Nach 7tägiger Gärung mit 9,5° C. Höchſttemperatur wurde bei reinem Malzbier ein Vergärungsgrad von 70 pCt., bei Mitverwendung von 25 pCt Rohfrucht ein ſolcher von 68 pCt. erzielt anſtatt 60 bzw. 56 pCt. ohne Behandlung der Hefe mit Phosphorſäure.

Brauerei D. Untergärung bei Mitverwendung von Rohfrucht. Die Hefe wird mit 0,15prozentiger Phosphorſäure gewaſchen; ſie ſetzt ſich leidlich ab, die Vergärung ſteigt von 65 auf 71 pCt. Auf dem Lagerfaß findet eine ſehr energiſche Nachgärung ſtatt, die Klärung bleibt dieſelbe. Eine Hefe, die mit der Säurelöſung 24 Stunden behandelt worden war, verhält ſich bezüglich der Vergärung wie die unbehandelte Hefe; bei der nächſten Führung aber erhöht ſich ohne voraufgegangenes Waſchen der Hefe der Vergärungsgrad um 3 pCt.

Brauerei E. Untergärung. Es werden eine Reihe von Hefewaſchverſuchen mit wechſelnden Mengen Säure durchgeführt.

Bei ſiebenſtündigem Waſchen mit 1prozentiger Phosphorſäure fällt der Vergärungsgrad ſtark bei der Hauptgärung; die Nachgärung holt es aber weitgehend nach, ſo daß ſchließlich derſelbe Ausſtoßvergärungsgrad erreicht wird wie bei der nicht behandelten Hefe. Ein zweiſtündiges Waſchen mit einer 2-, 3-, 4- und 5prozentigen Löſung gibt die gleiche Vergärung wie ohne Säurebehandlung; ein gleiches iſt der Fall bei einem ſiebenſtündigen Waſchen mit 0,1-, 0,2- und 0,4prozentigen Phosphorſäurelöſungen.

Die mit Säure behandelte Hefe wurde flüſſig und ſetzte ſich ſchlecht ab.

In dieſer Brauerei brachte alſo das Waſchen der Hefe mit Phosphorſäure keinen Nutzen, es war ſogar nachteilig, da es die Hefe verflüſſigte.

Brauerei F. In dieſer Brauerei wurde eine bemerkenswerte Beobachtung gemacht, die vielleicht von großer Tragweite iſt. Es ſtand eine ſehr geſchwächte Hefe zur Verfügung. 20 kg gepreßter Hefe wurden in 1 hl Waſſer, enthaltend 500 g Phosphorſäure von 45° Baumé, verteilt. Nach 3 Stunden ſetzte ſich die Hefe nicht ab; das Ganze wurde in einem Sack gegeben und allmählich abgepreßt; man erhielt 10 kg Hefe, mit der 28 hl Würze angeſtellt wurden.

Die Gärung verlief ohne jegliche Kräuſenbildung; die Temperaturſteigerung war nur ſehr langſam. Im erſten Stadium der Gärung zeigte ſich ſogar ein Zurückgehen der Temperatur. Die Würze von 12,6 pCt. Bllg. war mit 7,8° C. angeſtellt worden; nach 80 Stunden war die Temperatur auf 6,9° gefallen; dann ſtieg ſie langſam auf 9,4° nach 11 Tagen; am 16. Tage wurde mit 5° C. bei einer Vergärung von 60° gefaßt. Das Bier war von Anfang bis Ende deckenlos.

Die aus dieſer Gärung gewonnene Hefe wurde im Laboratorium weiter verfolgt: ſie war von hellbrauner Farbe, flüſſig und klebrig; die Zellen waren granuliert und mit großen Vakuolen verſehen; in Würze bei 25° C. ausgeſäet, vergoren ſie dieſe zu Ende mit 70 pCt., aber ebenfalls ohne Kräuſen.

In dieſem Falle war die Hefe mit der Säure während der ganzen Zeit des Abpreſſens in Berührung und es war mit einer ſtarken Säuremenge gearbeitet worden; es war eine ſcharf ausgeprägte Modifikation der Zelle entſtanden, die noch durch zwei weitere Gärungen beſtehen blieb, nämlich die Fähigkeit, ohne Kräuſenbildung zu gären.

Brauerei G. Es wurden zwei Malze verarbeitet im Verhältnis von 2:1. Das Waſchen der Hefe erhöhte den Vergärungsgrad merklich; jede Wirkung blieb aber aus, wenn das Mengenverhältnis der beiden Malze vertauſcht wurden.

Brauerei H. Bei der erſtmaligen Behandlung der Hefe mit Säure wurde die Vergärung nicht beſſer, ſondern ſchlechter. Die benutzte Phosphorſäure enthielt, wie ſich herausſtellte, pro Liter 3 g Eiſen. Bei Anwendung einer reinen Säure, die nur Spuren Metall enthielt, ſtieg die Vergärung ſofort um 6 pCt. —

Verfaſſer widmet den Beobachtungen in der Brauerei F. noch einige Betrachtungen. Der Fall zeigte, daß die Behandlung der Hefe mit Phosphorſäure die Eigenſchaften der Exiſtenzbedingungen der Hefenzelle erheblich verändern kann. Man kann dieſe Erſcheinung nicht mit der Phosphorſäureaufnahme der Hefe während des Waſchens erklären; denn in den anderen Fällen, wo die Hefe ebenfalls mit Säure gewaſchen und die Hefe ſogar mit der Säure angeſtellt worden war, hatte ſich nichts derartiges gezeigt.

Das Ausbleiben der Kräuſen iſt vom Verfaſſer ſchon verſchiedene Male beobachtet worden; ſo z. B. beim Einmaiſchen des Malzes mit 70° C. und Innehalten dieſer Temperatur bis zur erfolgten Verzuckerung. In dieſem Falle, meint Verfaſſer, ſei die Löſung eiweißartiger Subſtanzen geringer geweſen, und was in die Würze an Eiweiß übergegangen ſei, ſei vollſtändig gelöſt geweſen, ohne Bildung ſuſpendierter Partikel; nun ſeien bekanntlich letztere für die Schaumbildung wenn nicht unbedingt nötig, ſo doch zum mindeſten ſehr günſtig. Der zweite Fall, in dem die Kräuſenbildung ausblieb, betraf eine Brauerei, in der beim Maiſchen eine beträchtliche Menge Phosphorſäure zugegeben worden war; auch hier befanden ſich die Eiweißſtoffe im Zuſtande vollſtändiger Löſung.

Es hatte alſo die Behandlung der Hefe mit einer ſehr ſtarken Menge Phosphorſäure und durch längere Zeit hindurch, die gleiche Wirkung, wie die vollſtändige Löſung der Eiweißſtoffe beim Maiſchen. Man muß ſich alſo fragen, ob das Waſchen mit Säure die Hefe nicht befähigt, eine energiſchere löſende Wirkung auf die Eiweißſtoffe auszuüben, die ſich in der Würze im Zuſtande feiner Verteilung befinden. Unter normalen Bedingungen würde auf dieſe Weiſe die Zelle diejenigen Stoffe zerſtören, die eine direkt giftige Wirkung haben, oder die ſich an die Zellwand anhängen und die Ernährung der Hefe verhindern. Dagegen wird bei übertriebener Säurebehandlung der Hefe die Löſung dieſer Körperchen vollſtändig ſein und der Schaum verſchwinden.

Dieſe auf die Wirkung der Hefe auf die Eiweißſtoffe bezüglichen Beobachtungen lenken die Aufmerkſamkeit noch auf andere Tatſachen: ſo ſah in dieſem Jahre in einigen Brauereien, die eine ſchwache Vergärung hatten, die Gärung ſehr lebhaft aus, ſelbſt noch gegen Ende; es trat eine ausgeſprochene kochende Gärung auf. Die Lebhaftigkeit der Gärung war jedoch nur eine ſcheinbare, denn der Extraktgehalt der Würze fiel faſt nicht, und die Decke blieb ſehr ſchön. Nur waren viele dieſer Würzen ſchwach ſauer, und man begegnete Würzen mit abnorm niedriger Azidität. Man könnte alſo denken, daß, wenn die zu ſtark mit Säure behandelten Hefen weder Kräuſen noch Decken bilden, während die ſchwach vergärenden Hefen das Ausſehen einer ſehr lebhaften Gärung mit ſchönen Decken bieten, dieſe letzteren Hefen ſich in einem zu wenig ſauren Medium befinden oder durch Subſtanzen gehemmt werden, die ſich bei Gegenwart von Säure zu löſen vermögen.

Mit anderen Worten: Die zu ſaure Hefe oder die Hefe, die ſich in einem ſehr ſauren Gärmedium befindet, wandelt die Eiweißſtoffe, die als feine Teilchen vorhanden ſind, vollſtändig um und führt ſie in den Zuſtand vollkommener Löſung über. Andererſeits greift die Hefe in einem zu wenig ſauren Medium dieſelben Subſtanzen nicht genügend an.

Das macht es auch begreiflich, daß die Anweſenheit von Eiſen in der Phosphorſäure die anregende Wirkung dieſer Säure verhindern kann und daß ſowohl die Natur des Malzes, als auch die des Waſſers eine Rolle ſpielen können; es erſcheint wahrſcheinlich, daß ſowohl die günſtigſte Menge der Phosphorſäure, die zum Waſchen benutzt wird, als auch die Dauer der Berührung der Hefe mit dieſer Säure mit der Beſchaffenheit der Würze innerhalb gewiſſer Grenzen wechſelt.

Andererſeits zeigen verſchiedene Beobachtungen eine Beziehung zwiſchen der Azidität der Würze beim Anſtellen und der Vergärung; die Erhöhung des Vergärungsgrades war beſonders kräftig da, wo man die Hefe mit einer kleinen Menge ſehr ſtark verdünnter Säure angeſtellt hatte.

Für die Praxis zieht der Verfaſſer folgende Schlüſſe aus ſeinen Beobachtungen:

Man muß mit ſchwachen Säuremengen arbeiten; es iſt um ſo mehr Säure nötig, je karbonatreicher das Waſſer iſt; im allgemeinen genügen 150—200 g Säure zum Hektoliter Waſſer. Auch mit 2 g Säuren auf 1 kg Hefe ſind gute Ergebniſſe erzielt worden.

Dte Einwirkung darf nicht zu lange dauern. Wenn ſich die mit Säure gewaſchene Hefe nicht abſetzt, iſt ein Zuſatz einer Löſung von Natriumphosphat des Handels in wenig Waſſer nützlich.

Eine Hefe, die ſchmierig oder ſehr dünnflüſſig wird, eignet ſich nicht zum Waſchen mit Säure und darf nicht wieder verwendet werden.

Die Anwendung der Phosphorſäure zum Waſchen der Hefe kann alſo wichtige Dienſte leiſten; man muß das Verfahren aber unter gewiſſen Vorſichtsmaßregeln durchführen. Ein Erfolg iſt auch bei allen Malzen und nicht bei allen Hefen gewährleiſtet. Da das Waſchen der Hefe aber niemals ſchädlich iſt, ſollte es jede Brauerei, die mit der Vergärung nicht zufrieden iſt, verſuchen. In jedem Falle verbleibt die antiſeptiſche Wirkung der Säure auf einige Bakterien, wenn auch nicht auf die gefährlichſten.

Windiſch.

(Wir werden demnächſt über denſelben Gegenſtand eine Anzahl von Beobachtungen auf Grund von Verſuchen bringen, die wir im Laufe des vergangenen Jahres in verſchiedenen Betrieben durchgeführt haben. W.)

Eine neue Methode zur Beſtimmung von dampfförmigem Äthylalkohol.

Beitrag zur Alkoholometrie.

(Mitteilung aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von Dr. **Aug. Baudrexel.**

Die Beſtimmung von Äthylalkohol erfolgt gewöhnlich in ſeiner wäſſerigen Löſung entweder direkt oder nach vorheriger ein- bis zweimaliger Deſtillation. Hierfür kommen in den meiſten Fällen die Pyknometer- oder die Alkoholometerbeſtimmungen zur Anwendung. Betreffs näherer Angaben über dieſe und die gebräuchlichſten übrigen Alkoholbeſtimmungsmethoden verweiſe ich auf eine vor kurzem in der Wochenſchrift für Brauerei 1910, No. 38 und Nr. 39 unter Alkoholometrie erſchienene Arbeit von mir.

Bei allen dieſen Beſtimmungsmethoden aber iſt es erforderlich, den Alkohol in Löſung vor ſich zu haben. Das für die Beſtimmung bequemſte Löſungsmittel iſt gewöhnlich das Waſſer.

Nun kommen jedoch in der Praxis auch Fälle vor, wo der Alkohol, wenn auch nur in geringer Quantität, in dampfförmigem Zuſtand zu beſtimmen iſt. Dieſe Aufgabe wäre z. B. zu löſen bei der Frage, wieviel Alkohol ſich in der Luft von Kellerräumlichkeiten (Gärkellern) befindet; oder z. B. wenn es ſich darum handelt, zu beſtimmen, wieviel Alkohol beim Gärungsprozeß an die Luft verloren geht.

Die vorliegende Alkoholbeſtimmungsmethode wurde ausgearbeitet zum Zwecke der Alkoholbeſtimmung in der Atmungsluft von Tieren, die Alkohol zwecks Studium der Verwertung desſelben erhalten hatten. Eine vorläufige Mitteilung der Ergebniſſe dieſer Arbeiten iſt bereits im September 1910 in Pflügers Archiv[1]) erſchienen. Die Arbeit ſelbſt befindet ſich gerade bei der Drucklegung und wird im Januar 1910 ebenfalls in Pflügers Archiv erſcheinen.

Für dieſe Unterſuchungen gelangte als Reſpirationsapparat ein Vakuumapparat mit zwei heizbaren Platten zur Verwendung, der für die nötigen Verſuche natürlich in entſprechender Weiſe modifiziert wurde.

Es wurden zunächſt Verſuche angeſtellt, den in der Atmungsluft enthaltenen Alkohol direkt in Waſſer aufzufangen und ſodann die Quantität desſelben nach einer der gebräuchlichen Methoden zu beſtimmen. Zu dieſem Zweck wurde in den Reſpirationsapparat eine beſtimmte Menge verdünnten Alkohols von bekannter Konzentration auf eine der anfänglich kalten Heizplatten gegoſſen und ſodann mehrere Stunden Luft durch den Apparat hindurch mittels Waſſerſtrahlpumpen in ſchwachem Strom geſaugt. Nach einigen Stunden, wenn die Alkohollöſung verdampft war, wurden die Heizplatten des Reſpirationsapparates erhitzt und weiterhin Luft durch den Apparat hindurchgeſaugt, ſo daß jeglicher Alkohol verdampft ſein mußte. Die geſamte aus dem Apparat kommende Luft mußte drei mit je etwa 100 ccm Waſſer beſchickte, ſogenannte Woulffſche Flaſchen paſſieren, die mit Eiswaſſer gekühlt waren, ſo daß alſo die geſamte Luft durch die bis auf den Boden reichende Glasröhren mit dem Waſſer in Berührung kam. Der Inhalt der drei Vorlageflaſchen, in denen der Alkohol gelöſt enthalten ſein ſollte, wurde ſodann vereinigt, auf ein beſtimmtes Volumen aufgefüllt und hierin nach der Niclouxſchen Methode: Dosage de l'Acool dans le chloroform. Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 3. Serie, T. 35, 330, 1906, ſowie Woch. f. Br. 1910, Nr. 39 mittels Kaliumbichromat und konzentrierter Schwefelſäure der Alkohol beſtimmt. Trotz der hierbei angewandten Kautelen gelang es nicht, den Alkohol quantitativ zu beſtimmen; es wurden in mehreren Verſuchen im Mittel nur etwa $^2/_3$ der urſprünglichen Alkoholmenge wiedergefunden.

In den mit Waſſer gefüllten Vorlagen wird alſo offenbar der Alkohol trotz der Eiskühlung entweder nicht vollſtändig gelöſt oder wieder von der durchziehenden Luft mit fortgeriſſen und entgeht ſo der genauen quantitativen Beſtimmung.

Auf dieſe Weiſe konnte alſo der Alkohol nicht quantitativ feſtgeſtellt werden.

Die Vorlagen mußten die Fähigkeit haben, entweder den Alkohol feſt zu binden oder ihn ſofort zu oxydieren.

Dies gelingt leicht, wenn man die Niclouxſche Methode für dieſe Beſtimmungsart ſinngemäß modifiziert, zur Anwendung bringt, indem man entſprechende Vorlagen ſtatt mit Eiswaſſer, mit Kaliumbichromat und konzentrierter Schwefelſäure beſchickt. Hierbei gelangt der in der Luft enthaltene Alkohol durch die vorhandene Chromſäure ſofort zur vollſtändigen Oxydation und kann aus der noch vorhandenen unverändert gebliebenen Chromſäure, deren Quantität durch Titration mit einer Alkohollöſung bekannter Konzentration beſtimmt wird, ohne Schwierigkeit berechnet werden. Paſſiert hierbei der den Alkoholdampf enthaltene Luftſtrom eine möglichſt hohe Flüſſigkeitsſäule, dann gelangt der Alkohol, wie die Verſuche ergeben haben, zur quantitativen Beſtimmung. Bei dieſem Vorgang verdunkelt ſich allmählich die anfangs gelbrote Bichromat-Schwefelſäurelöſung und nimmt ſchließlich bei größeren Alkoholmengen eine gelbgrüne Färbung an. Eine eventuelle Grünfärbung zeigt an, daß ſämtlich Chromſäure reduziert worden iſt. In dieſem Fall iſt eine Alkoholbeſtimmung natürlich mißlungen; die Chromſäurelöſung war zu gering bemeſſen. Es iſt deshalb erforderlich, die vorgelegte Bichromatlöſung ſtets nur bis zur deutlich *gelbgrünen* Färbung zu benutzen und dann eine neue Vorlage einzuſchalten, da bei der grünen Färbung die geſamte vorgelegte Chromſäure bereits vollſtändig reduziert iſt und mit dieſem Augenblick Alkohol der Beſtimmung entgeht. Aus dieſem Grunde muß die vorgelegte Bichromatlöſung ſtets ſo bemeſſen ſein, daß nur der dritte Teil, höchſtens die Hälfte davon durch den Alkohol zur Reduktion gelangt, was an einer deutlich gelbgrünen Färbung ſich zu erkennen gibt. Iſt dies alſo der Fall, dann empfiehlt es ſich, eine neue Vorlage einzuſchalten.

Zu Vorlagen dienen zweckmäßigerweiſe etwa 1 m lange dünne Glasröhren mit einem Durchmeſſer von etwa 4—5 cm, die möglichſt noch am zugeſchmolzenen Ende 2—3 Einſchnürungen erhalten, um die durchzuführende Luft möglichſt viel mit der Flüſſigkeit in Berührung zu bringen. Dieſe Einſchnürungen auf etwa 2 cm können in der Gebläſeflamme leicht hergeſtellt werden. Durch einen doppelt durchbohrten Korken führen zwei Röhren, deren eine bis auf den Boden reicht. Durch dieſe Röhre wird der Luftſtrom eingeleitet, indem am kürzeren Rohr geſaugt wird. Das Kjeldhalſche Aufſatzſtück, durch welches die von Alhohol befreite Luft nach der Saugpumpe gelangt, hat den Zweck, die durch ſtarkes Saugen durch die hindurchziehende Luft mitgeriſſenen Tröpfchen aufzufangen.

Umſtehende Abbildung zeigt fünf der Vorlageröhren, die je mit einer Bichromat-Schwefelſäuremiſchung von bekannter Oxydationsfähigkeit beſchickt ſind. Durch a wird die Luft direkt aus dem Raum, deſſen dampfförmiger Alkohol beſtimmt werden ſoll, in die Chromſäurelöſung geleitet; Schlauch b führt zur Saugpumpe. Nach einer beſtimmten Zeit wird der Druckſchlauch b mit dem Aufſatzſtück der zweiten Röhre verbunden uſw. Nach Beendigung des Durchleitens wird der Inhalt der Röhre in einem Meßkolben auf ein beſtimmtes Volumen (z. B. wenn 25 ccm der Kaliumbichromatlöſung vorgelegt waren, zweckmäßigerweiſe auf 100 (oder 150 ccm) aufgefüllt und nun titriert, wie ſpäter noch beſchrieben wird.

Es ſeien hier einige Analyſenreſultate angegeben, die wohl zur Genüge für die Zuverläſſigkeit der Beſtimmungsmethode ſprechen. Da es ſich bei der Beſtimmung von gasförmigem Alkohol wohl in den meiſten Fällen nur um geringere Mengen von Alkohol handelt, haben ſich

---

1) W. Völtz (Referent), R. Förſter und A. Baudrexel, Über die Verwertung des Bierextraktes und des Bieres im menſchlichen und tieriſchen Organismus. Pflügers Arch. Bd. 134 S. 133. 1910.

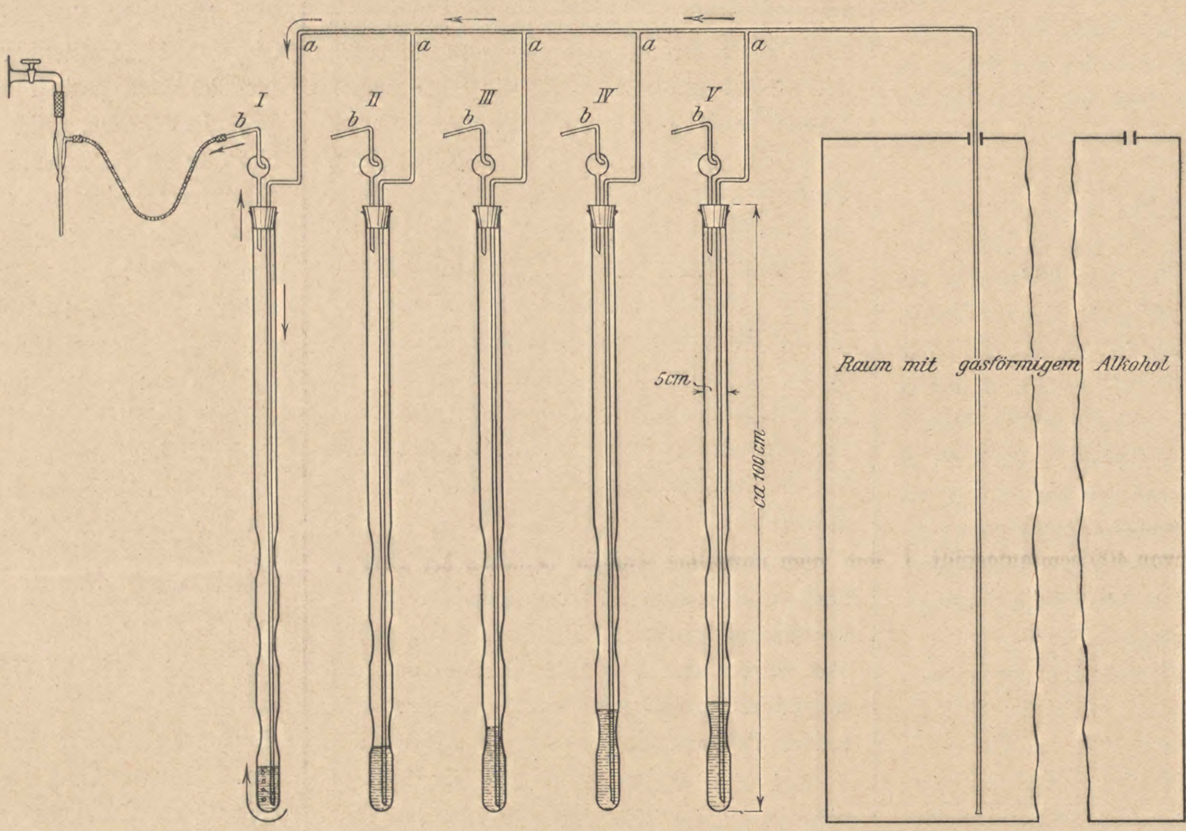
die Unterſuchungen zum größten Teil nur auf Alkoholmengen von 0,100 ccm bis 1,00 ccm erſtreckt. Bei größeren Mengen Alkohol iſt die Ausführung der Unterſuchung zweckmäßigerweiſe in mehr oder weniger langen Zeitabſchnitten mit verſchiedenen Kaliumbichromat-Schwefelſäurevorlagen anzuſtellen, die dann entweder einzeln oder zuſammen, nach Auffüllen auf ein beſtimmtes Volumen zur Titration gelangen. Zuerſt ſeien hier einige Daten angegeben, die für die Genauigkeit der Titriermethode einen Maßſtab bilden. Zu dem Zweck wurden vorerſt zu verſchiedenen Kaliumbichromat-Schwefelſäuremiſchungen von bekanntem Alkoholoxydationsvermögen genau gemeſſene Mengen Alkohol direkt in Form einer 1,0prozentigen Alkohollöſung gegeben. Es ergaben ſich hierbei folgende Reſultate:

Alkohol zugegeben ccm Alkohol	wiedergefunden ccm Alkohol	Fehler ccm Alkohol
0,150	0,142	– 0,008
0,150	0,155	+ 0,005
0,250	0,262	+ 0,012
0,130	0,124	– 0,006
0,120	0,130	+ 0,010
0,100	0,100	± 0,000
0,260	0,257	– 0,003

Für ſolche geringe Mengen Alkohol ſind die Reſultate wohl zufriedenſtellend; nun die Kontrollverſuche mit dampfförmigem Alkohol:

Zur Ausführung dieſer Verſuche kam ein Vakuumapparat mit 2 Heizplatten zur Verwendung von Rauminhalt von etwa 2 cbm. Durch dieſen Apparat wurde mit Saugpumpen ſtändig Luft hindurchgeleitet, die über den auf die kalten Heizplatten geſchütteten Alkohol (genau gemeſſene Volumina von 0,984prozentigem Alkohol) ſtrich und den verdampfenden Alkohol mit ſich fortriß. Die aus dem Apparat geſaugte Luft, gemiſcht mit dem Alkoholdampf, mußte nun eine bzw. zwei der mit Kaliumbichromatſchwefelſäure beſchickten Vorlagen paſſieren, wo der Alkohol ſofort oxydiert wurde.

Das urſprüngliche Oxydationsvermögen der vorgelegten Bichromatlöſung wurde jeweils genau feſtgeſtellt; wird nun auch nach dem Durchleiten des Alkoholdampfes dieſes Alkoholverbrennungsvermögen beſtimmt, dann ergibt ſich aus der Differenz der geſuchte Wert.



(Das Durchleiten der Luft wurde ſolange fortgeſetzt, bis die geſamte Alkohollöſung verdampft war; ſodann wurden die Heizplatten erwärmt und der Vakuumapparat evakuiert, wobei natürlich die geſamte Luft durch die Vorlage geſaugt wurde. Hierdurch ſollte verhindert werden, daß Alkoholdampf eventuell im Apparat zurückblieb und ſo der Beſtimmung entging.)

Die Kontrollbeſtimmungen ergaben:

In den Apparat gegeben ccm Alkohol	wiedergefunden ccm Alkohol	Fehler ccm Alkohol
0,246	0,220	– 0,026
0,246	0,221	– 0,025
0,246	0,223	– 0,023
0,246	0,223	– 0,023
0,246	0,262	+ 0,016
0,197	0,206	+ 0,009
0,197	0,216	– 0,019
0,246	0,248	+ 0,002
0,295	0,287	– 0,008
0,984	0,988	+ 0,004
2,962	2,970	+ 0,008

Zur quantitativen Beſtimmung verfährt man auf folgende Weiſe: Von einer Kalium-Bichromatlöſung (190,00 g Kal.-Bichr. gelöſt in 2500 ccm deſtill. Waſſer), die insgeſamt 50 g Alkohol zu oxydieren vermag (je 50 ccm = 1,000 ccm Alkohol), gibt man je nach Bedarf 25 ccm, 50 ccm oder 100 ccm in eine der vorbeſchriebenen Vorlagen und verſetzt dieſe mit je etwa der halben Menge konz. Schwefelſäure. Durch dieſes Gemiſch wird nun eine beſtimmte Zeit hindurch die Luft geſaugt, deren Alkoholgehalt beſtimmt werden ſoll. Nach Beendigung dieſes Vorganges, deſſen Dauer natürlich für die Berechnung von Wichtigkeit iſt, wird der Inhalt der Vorlage auf ein beſtimmtes Volumen aufgefüllt (100, 150, 200 oder 300 ccm) und mit dieſer Löſung eine 0,1 prozentige Alkohollöſung titriert. Zu dieſem Zweck verſetzt man 5 ccm dieſer Alkohol-Titrierlöſung mit etwa. 5 ccm konz. Schwefelſäure und titriert nun wie bei der Niclouxſchen kolorimetriſchen Methode bis zum Farbenumſchlag von grünblau in gelbgrün. Kaliumbichromat wird durch den Alkohol bei Gegenwart von konzentrierter Schwefelſäure in der Wärme zu Chromiſulfat reduziert, wobei die Löſung eine grünblaue Färbung annimmt. Die Bichromatlöſung iſt hierbei füglich nur tropfenweiſe hinzufügen. Iſt aller Alkohol reduziert, dann verleiht ſchon ein geringer Überſchuß der Kaliumbichromatlöſung dank ſeiner intenſiven roten Färbung der Miſchung einen deutlichen Umſchlag ins Gelbgrüne, womit das Ende der Reaktion angezeigt iſt.

Dieſer Farbenumſchlag iſt für ein geübtes Auge nach einigen Vorverſuchen ſehr ſcharf zu erkennen. Es iſt hierbei natürlich der

Mittelwert von mindeſtens 2—3 Beſtimmungen zu nehmen.

Für die Art der Berechnung des Alkohols ſei hier folgendes Beiſpiel angeführt: In Verſuchen, die ich ſelbſt ausgeführt, handelte es ſich darum, quantitativ feſtzuſtellen, wieviel von dem aufgenommenen Alkohol ein Hund durch die Lungen ausſcheidet. Zu erwarten waren z. B. in einem Verſuch von ungefähr 8 Stunden etwa 1 ccm bis 1,5 ccm Alkohol. Da nun ein großer Überſchuß von Chromſäure in der Vorlage vorhanden ſein muß, ſo wurden 100 ccm der Kaliumbichromatlöſung (mit etwa 50 g konz. Schwefelſäure) vorgelegt, nachdem nach Verdünnung auf 400 ccm durch Titration feſtgeſtellt war, daß 100 ccm ebenderſelben Bichromatlöſung 2,105 ccm Alkohol zu oxydieren im Stande ſind. (Wenn zur Bereitung der Kaliumbichromatlöſung genau 190,00 g des reinen Chromatſalzes verwendet werden, dann erübrigt ſich, ſolange die Löſung friſch iſt, eine Kontrollbeſtimmung, da dann 100 ccm genau 2,000 ccm Alkohol oxydieren. Bei älteren Löſungen aber, oder wenn nicht ganz reines Salz zur Verwendung kommt, auch wenn die Pipetten nicht genau geeicht ſind, iſt dieſer Oxydationswert für die verſchiedenen angewandten Kaliumbichromatmengen (25, 50, 100 ccm uſw.) jedesmal genau zu beſtimmen).

Nach Verlauf von 8 Stunden wurde nun der Inhalt der Vorlage auf genau 400 ccm aufgefüllt und ſodann 5 ccm der 0,1 pCt. Alkohollöſung hiermit aus einer in $^1/_{100}$ cm geteilten Bürette titriert. Nach Zuſatz von 1,67 ccm (im Mittel) der Kaliumbichromotlöſung erfolgte der Farbenumſchlag. Da nun 1,67 ccm Kaliumbichromat = 0,005 ccm Alkohol zu oxydieren vermochten, ſo können alſo die geſamten 400 ccm der teilweiſe reduzierten Chromatlöſung in Summa nur mehr $\frac{0{,}005 \times 400}{1{,}67} = 1{,}204$ ccm Alkohol oxydieren. Die Differenz der Alkoholwerte der für die Kotrollbeſtimmung und für die Unterſuchung gebrauchten Bichromatlöſungen ergibt den gewünſchten Alkoholwert für die Dauer der Unterſuchung von 8 Stunden 2,105 — 1,204 = 0,901 ccm Alkohol. Der Hund hatte alſo 0,901 ccm Alkohol innerhalb 8 Stunden durch die Lungen ausgeatmet.

Mit Hilfe dieſer Alkoholbeſtimmungsmethode war es möglich, genau den Verlauf vom Oxydationsprozeß des Alkohols im Organismus des Hundes während vierundzwanzig Stunden zu ſtudieren. Die Reſultate der diesbezüglichen Arbeiten werden im Januarheft in Pflügers Archiv 1911 erſcheinen unter dem Titel: Über die vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen Alkoholmengen von Wilhelm Völtz und Auguſt Baudrexel.

Ebenſo geſtattet dieſe Methode wohl auch einen Einblick in die Verhältniſſe der Alkoholverluſte bei der Gärung, beſonders nach dem neuen Lüftungsverfahren, bei dem nicht unerhebliche Mengen von Alkohol verloren gehen. Es wäre ſehr intereſſant, dieſe wohl ziemlich verſchiedenen Alkoholmengen während der einzelnen Zeitabſchnitte im Verlaufe der Gärung kennen zu lernen, was mit Hilfe dieſer Beſtimmungsmethode ohne große Schwierigkeit feſtzuſtellen wäre.

Die Ausführung ſolcher Beſtimmungen iſt eine verhältnismäßig ſehr einfache und gibt ohne große Mühe wertvolle Aufſchlüſſe über manche noch ungeklärte Fragen, z. B. während des Gärungsprozeſſes oder bei dem Oxydationsverlauf des Äthylalkohols im menſchlichen und tieriſchen Organismus.

Der Eiſenbeton in Brauereien II.

Von

ao. Profeſſor Dr. **Rohland**-Stuttgart.

Die in dieſer Zeitſchrift „zur Frage der Zementgärgefäße“ mitgeteilten Anſichten enthalten eine größere Anzahl von Unrichtigkeiten über die Konſtitution des Zements, ſeine Hydratation und Erhärtung. Infolgedeſſen ſind auch unrichtige Schlüſſe bezüglich der Herſtellung von brauchbaren Zementgärgefäßen gezogen worden.

Ich ſchicke voraus, daß eine Zementwarenfabrik nächſtens nach meinen Angaben hergeſtellte Zementbottiche anfertigen wird, die allen Anſprüchen genügen dürften.

Dieſe Anforderungen ſind folgende: die Gärflüſſigkeit oder das Bier darf mit dem Zement des Bottiches keinesfalls in Berührung kommen; die Azidität des Bieres iſt groß genug, um den Zement zu zerſtören.

Der erhärtete Zement enthält an ſeiner Oberfläche ſowohl, wie in den darunter liegenden Schichten kohlenſauren Kalk; der Diſſoziationsgrad der im Bier enthaltenen Säuren, Milchſäure, Bernſteinſäure, Lupulinſäure, Gerbſäure, Eſſigſäure iſt aber größer, als der der Kohlenſäure; folglich müſſen dieſe Säuren auf das Kaliumkarbonat einwirken, trotz der verhältnismäßig geringen Mengen. Außerdem enthält die Gärflüſſigkeit des Bieres Kohlenſäure, die von den in ihr im kolloiden Zuſtande enthaltenen Subſtanzen Stärke, Dextrin, Eiweiß uſw. adſorbiert worden iſt.

Auch die Löſungen, die Kohlenſäure adſorbiert enthalten, wirken auf das Kalziumkarbonat ein; letzteres löſt ſich ziemlich leicht darin auf. Dieſer Punkt iſt bisher noch nicht genügend betont worden.

Außerdem darf wegen der Gefahr der Geſchmacksſchädigung des Bieres durch den Zement eine gegenſeitige Berührung nicht ſtattfinden.

Die Gärbottiche müſſen ferner mit einem Schutzmittel verſehen ſein; dieſes Schutzmittel, ob es nun ein Lack, Paraffin, Harz, oder das von den Farbenfabriken Roſenzweig u. Baumann hergeſtellte „Blacolit“ iſt, oder durch Glas und Tonplatten uſw. dargeſtellt wird, muß jedenfalls ſo beſchaffen ſein, daß erſtens eine dauernd feſte Verbindung zwiſchen Zement und Schutzmittel hergeſtellt wird, zweitens eine Einwirkung des Zements auf das Schutzmittel im ſchädlichen Sinne nicht ſtattfindet, und drittens das Schutzmittel ſelbſt den Geſchmack des Bieres nicht ſchädigt.

Was den zweiten Punkt anbetrifft ſo ſcheinen, wie ich aus den verſchiedenen Artikeln[1] dieſer Zeitſchrift erſehe, ſehr unrichtige Anſchauungen verbreitet zu ſein. Es iſt da von alkaliſchen Ausſchwitzungen des Zements die Rede.

Erſtens ſind das keine Ausſchwitzungen oder beſſer Auswitterungen, zweitens ſtammen ſie nicht von Alkalien.

Es iſt vielmehr der hydrolytiſch abgeſpaltene Kalk, der von jedem Zement beim Anrühren mit Waſſer aus ſeiner Adſorptionsverbindung abgeſpalten wird. Dieſer Vorgang iſt gar nicht zu umgehen. Dieſe „ſchädlichen Ausſchwitzungen“ können auch nicht dadurch vermieden werden, daß der Zement beſonders präpariert oder ſonſt ein Zuſatz zu ihm gemacht wird.

Beſteht nun das Schutzmittel aus einer fettartigen Subſtanz, ſo muß Verſeifung derſelben durch den abgeſpaltenen Kalk eintreten, und ſo der Schutzanſtrich zerſtört werden.

Freilich können auch Auswitterungen am Zement vorkommen; dieſe beſtehen aber, wie ich ſchon in meiner erſten Abhandlung betont habe,[2] nicht aus Kalkſalzen, ſondern aus Alkaliſulfaten, und ſind in guten und brauchbaren Zementen in ſo geringer Menge enthalten, daß ſie zu Störungen keine Veranlaſſung geben.

Brauchbare Portlandzemente haben der Analyſe nach folgende Zuſammenſetzung:

Glühverluſt . .	0— 2	pCt.
SiO_2	15—20	„
Al_2O_3	3— 8	„
Fe_2O_3	3— 6	„
CaO	58—64	„
MgO	0— 3	„
SO_3	0— 2	„
K_2O, Na_2O . .	0— 2	„

---

[1] Eine neue Auskleidungsmethode für Zementgefäße. Nr. 36. 1910.
Zur Frage der Zementgefäße. Nr. 48. 1910.
Das Ei des Columbus. Nr. 46. 1910.

[2] Nr. 29. 1910.

Die löslichen Alkaliſalze können beim Brennprozeß des Zements, wie das auch bei der Ziegelfabrikation zwiſchen Sulfaten und Silikaten der Fall iſt, von letzteren derartig adſorbierend gebunden werden, daß ſie waſſerunlöslich werden und Auswitterungen nicht mehr veranlaſſen können.

Dann können die Auswitterungen noch von kohlenſauren Salzen, z. B. Soda, Pottaſche herrühren, die zugeſetzt werden, um die Bindungsgeſchwindigkeit zu erhöhen, um aus einem „Langſambinder" einen „Raſchbinder" zu machen. Solche Zemente dürfen zur Herſtellung von Gärbottichen ſelbſtverſtändlich nicht benutzt werden.

Außerdem müſſen, wie ich ſchon hervorgehoben habe,1) die Kieſe und Sande frei von waſſerlöslichen Alkalien ſein, die durch ſorgfältige Reinigung der erſteren entfernt werden müſſen.

Was die Bieſenthaler Bottiche anbetrifft, ſo erſcheint eine Beurteilung vom theoretiſchen Standpunkte aus unmöglich, ſo lange nicht bekannt iſt, welcher Art dieſe Beimengungen zum Zement ſind.

Nach der Schilderung in Nr. 48 wird dem mit der eigentlichen Eiſenbetonwand, welche dem Flüſſigkeitsdruck Widerſtand zu leiſten hat, feſt verbundenen, etwa 2 cm ſtarken Zementmörtelputz, der die Innenfläche des Bottichs bildet, und zugleich die Waſſerdichtigkeit bildet, eine Beimengung beſonderer Art gegeben.

Dabei ſei darauf aufmerkſam gemacht, daß faſt alle Zuſätze zum Zement ſeine Erhärtungsfähigkeit und ſeine Zug- und Druckfeſtigkeit ſchwächen und herabſetzen.

Endlich iſt ſach- und fachgemäße Eiſenbetonierung bei Herſtellung ſolcher Zementgärgefäße unbedingte Erfordernis.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

G. Linoſſier: über den Einfluß des Eiſens auf die Sporenbildung beim Aspergillus niger.

Sauton (Comptes rendus, Juli 1910; dieſe Wochenſchrift 1910) hatte gefunden, daß beim Züchten in eiſenfreier Bouillon der Aspergillus niger keine Sporen zu bilden vermag. Raulin führte dieſe Eigentümlichkeit auf die Gegenwart einer giftigen Subſtanz zurück, die durch das Eiſen gebunden wurde. Sauton meinte dagegen, daß zur Sporenbildung eine Sauerſtoffaufnahme nötig ſei, die wahrſcheinlich das Eiſen vermittle.

Der Verfaſſer erinnerte daran, daß er bereits vor 20 Jahren eine Erklärung dieſes Phänomens gegeben habe. Er zog aus den Sporen des Aspergillus niger den ſchwarzen Farbſtoff aus, der ihm den Namen gibt. Dieſer Farbſtoff, dem er den Namen Aſpergillin beilegt, hat Eigenſchaften, die dem Bluthämatin ſehr nahe ſtehen: das gleiche Ausſehen, die gleiche Löslichkeit, Oxydationsvermögen gegen Natriumthioſulfat, wobei das Reduktionsprodukt an der Luft wieder in Aſpergillin überzugehen vermag; ſchließlich Anweſenheit einer beträchtlichen Menge an Eiſen, das leicht in der an der Luft veraſchten Aſche an der roten Färbung zu erkennen iſt.

Auf dieſe Weiſe erklärte ſich das Unvermögen des Aspergillus niger in eiſenfreier Löſung einfach ſo, daß bei Abweſenheit von Eiſen ein weſentliches Element der Spore, das Pigment, ſich nicht bilden kann, da dieſes Eiſen in ſeiner Konſtitution enthält.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1910, 151, Nr. 23, S. 1075.) W.

Gabriel Bertrand und Arthur Compton: über den Einfluß der Temperatur auf die Tätigkeit der Zellaſe.

Die Verſuche der Verfaſſer ergaben, daß die günſtigſte Wirkungstemperatur der Zellaſe bei 46° C. liegt; bei etwa 75° C. wird das Enzym ſchnell zerſtört; bei längerer Einwirkungsdauer findet bereits bei 60° C. die Vernichtung der Zellaſe ſtatt.

Der Umſtand, daß die günſtigſte Temperatur ſehr weit unterhalb der Vernichtungstemperatur liegt und daß bei erſterer auch bei längerer Einwirkungsdauer keine Zerſtörung des Enzyms ſtattfindet, geſtattet es, die Zellaſe ſehr leicht von anderen Enzymen zu unterſcheiden, die gleichzeitig mit der Zellaſe in den Mandeln vorkommen.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1910, 151, 1076.) W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6 b. L. 28 048. Schleudermaſchine für Brauereizwecke mit ſelbſttätiger Entfernung der Treber. Hans Lücker, Berlin, Traunſteinerſtr. 1. 10. Mai 1909.
„ 6 d. R. 30 480. Vorrichtung zum Entwickeln und Altern von in Zementfäſſern lagernden Flüſſigkeiten, insbeſondere von Wein. Reinhold Roſtock, Kloſterneuburg b. Wien; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 22. März 1910.
„ 64 b. E. 12 862. Flaſchenreinigungsmaſchine. Otto Eick, Chikago; Vertr.: A. Daumas, Pat.-Anw., Barmen. 13. September 1907.
„ 64 b. Sch. 33 084. Vorrichtung zum Reinigen von Bierleitungen. Oswald Schäfer, M.-Gladbach, Mathiasſtr. 65. 16. Auguſt 1909.
Kl. 64 b. G. 29 450. Flaſcheneinweichvorrichtung mit einer um eine wagrechte Achſe ſchrittweiſe drehbaren Trommel. Heinrich Glöckler, Landgut Heinrichsthal, Kreis Alexandrowsk, Rußl.; Vertr. M. Maſſig, Patent-Anwalt, Berlin SW. 29. 25. Juni 1909.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 64 a. Nr. 354 178. Drahtbügelflaſchenverſchluß uſw. Otto Volk, Homburg v. d. Höhe. 30. Oktober 1907. V. 6067. 27. Oktober 1910.
„ 64 c. Nr. 325 142. Lagerfaßfüllhahn uſw. Schraubenſpund-Fabrik Wm. Kromer A.-G., Freiburg, Breisgau. 25. November 1907. Sch. 27 184. 24. Oktober 1910.

Patent-Verſagungen.

Kl. 6 f. R. 27 098. Vorrichtung zum Außen- und Innenreinigen von Fäſſern; Zuſ. z. Pat. 201 314. 20. September 1909.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6 b. Nr. 440 494. Läuterhahn. Maſchinenbau-Akt.-Geſ. Golzern-Grimma, Grimma. 11. Oktober 1910. M. 35 929.
„ 6 b. Nr. 440 714. Gärbottich mit gewellter Blechwand. Joſef Graß, Rheindahlen. 25. Mai 1910. G. 24 842.
„ 6 d. Nr. 440 348. Verſchlußſicherung für Bierflaſchen in Käſten zur Benutzung während des Steriliſierungsverfahrens. Valentin Sichriſt, Bremen, Am Deich 16. 26. September 1910. S. 23 03.
„ 64 a. Nr. 440 311. Flaſchenverſchluß mit Klappdeckel und Federſchlößchen. Hermann Schultze, Berlin, Freienwalder Straße 32. 24. Auguſt 1910. Sch. 37 317.
„ 64 a. Nr. 440 326. Siphonverſchluß, der das Spritzen vermeidet. Karl Spengler, Lauingen a. D., Bayern. 17. September 1910. S. 22 984.
„ 64 a. Nr. 440 642. Flaſchenverſchluß. Wilhelm Becker, Frankfurt a. M., Hanauerlandſtr. 86. 8. Oktober 1910. B. 49 432.
„ 64 b. Nr. 440 631. Füllrohranordnung für Apparate zum Füllen und Nachfüllen von Flüſſigkeit auf Fäſſer, Flaſchen oder dergl. Hermann Kaiſer, Düſſeldorf, Gumbertſtr. 172. 2. Juli 1910. K. 44 390.
„ 64 b. Nr. 440 632. Vorrichtung zum Abfüllen von Flüſſigkeiten auf Flaſchen, Fäſſer oder dergl. Hermann Kaiſer, Düſſeldorf, Gumbertſtr. 172. 2. Juli 1910. K. 44 391.
„ 64 b. Nr. 440 685. Flaſchen-Abfüllmaſchine. Ganzhorn & Kling, Schwäb. Hall, Württemberg. 29. September 1910. G. 25 772.
„ 64 c. Nr. 440 003. Zapfhahn mit herausbewegbarem Leitungsrohr. Oskar Rammelmayer, Kaufbeuren. 12. Juli 1910. R. 27 504.
„ 64 c. Nr. 440 785. Zapfhahn. F. Preuß, Breslau, Kloſterſtr. 69. 19. April 1910. P. 17 251.

---

1) l. c. dieſe Wochenſchrift.

21. Januar 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 3.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück, redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Die diesjährige Gerſte und ihre Verarbeitung. S. 25.
Über die Anwendung des Ozons im Brauereibetriebe. S. 26
Über Prüfung von Malzdarren. S. 31.
Ein Vergleich der Fleiſch- und Hefeextrakte von bekanntem Urſprung. S. 32.
Literatur. S. 33.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 34.
Patent-Angelegenheiten. S. 36.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die diesjährige Gerſte und ihre Verarbeitung.

Schon gleich nach Beginn der diesjährigen Gerſtenernte hatten wir unſeren Leſern die Prüfungsergebniſſe einer großen Anzahl von neuen Gerſten mitteilen können.1) Auf Grund dieſer Unterſuchungsreſultate, welche ſpäter durch die Gerſtenausſtellung, wie auch durch die umfangreichen fortlaufenden Unterſuchungen im Stickſtofflaboratorium durchaus ihre weitere Beſtätigung erfuhren, konnte ſchon damals geſagt werden, daß, abgeſehen von dem Quantitätsausfall, auch die Qualität im Vergleich zum vorjährigen Produkt verſchieden ſein würde. Wir wieſen ſchon beim Beginn der Kampagne darauf hin, daß die friſchen Qualitäten durchſchnittlich eiweißreicher ausfallen, alſo heuer mit einem ſtickſtoffreicheren Produkt zu rechnen iſt als im Vorjahre. Dabei war feſtzuſtellen, daß ſich in den einzelnen Anbaugebieten ein recht verſchiedener und ſehr ungleicher Qualitätsausfall bemerkbar macht, der mehr als in der vorjährigen Kampagne die Veranlaſſung gibt, ſich durch vorherige Analyſe von der Beſchaffenheit der angebotenen und zum Einkauf in Ausſicht genommenen Poſten zu überzeugen.

Neben dem höheren Eiweißgehalt machte ſich gleichzeitig des öfteren ein Waſſergehalt bemerkbar, der unter allen Umſtänden einen nicht zu geringen Teil des neuen Produktes als keine Dauerware kennzeichnete. Selbſt von den Ausſtellungsgerſten, von welchen man zwanglos annehmen kann, daß ihnen ſchon im Hinblick auf die Teilnahme am Preisbewerb eine ſorgſamere Beobachtung und Behandlung zuteil geworden iſt, waren es nicht weniger als 57 pCt., die einen Waſſergehalt von 16, 17, 18 pCt., ja ſogar in manchen kraſſen Fällen, bis 20 pCt und darüber aufwieſen. Es iſt für das Stickſtofflaboratorium eine ganz bekannte Erſcheinung, die ſich in Jahren mit durchſchnittlich waſſerreicherem Produkt mit großer Regelmäßigkeit wiederholt, daß mit dem Beginn des Dezembers, wann wohl ausſchließlich die Verarbeitung eventuell alter, überſommerter Ware ganz beendet ſein dürfte, ſich die Klagen und Beanſtandungen über ſchlechte Keimfähigkeit und mangelndes Wachstum auf der Tenne häufen. Dann finden ſich ſchon recht deutlich an einem großen Teil der eingehenden Proben die nachteiligen Folgeerſcheinungen des zu hohen Waſſergehaltes: dumpfer, muffiger Geruch, Verfärbung der Körner und ſchlechte Keimfähigkeit.

Nun haben aber die hohen Waſſergehalte noch die weiteren mißlichen Folgeerſcheinungen, daß bei dieſen Gerſten das Einſetzen der ſogenannten Boden- oder Lagerreife verzögert und hingehalten wird, und die Produkte mindeſtens in der erſten Zeit der Vermälzungsperiode zum großen Teile noch recht mangelhafte Keimfähigkeit aufweiſen.

Daß dieſe ſchon am ſehr frühen Beginn der Kampagne beobachteten und unſeren Leſern mitgeteilten Erſcheinungen ſich für das diesjährige Produkt durchaus als zutreffend erwieſen hatten, ergaben die Analyſenergebniſſe, welche unſer analytiſches Laboratorium mit neuen Malzen erhalten hat. Die ſehr große Anzahl der aus den verſchiedenſten Gegenden und Betrieben dieſer Abteilung zugeſandten Malze zeigen heuer durchſchnittlich eine wenig gute Auflöſung, und auch der Extraktgehalt reicht im großen Durchſchnitt nicht an die Höhe der vorjährigen Malze heran.

Soviel dem Referenten über die Verarbeitung aus Betrieben bekannt geworden iſt, ſind die erhaltenen Ausbeuten an Malz leidlich normal, wobei allerdings berückſichtigt werden muß, daß das Vorhandenſein einer ganzen Anzahl ungekeimter oder mangelhaft gekeimter Körner im fertigen Malz begünſtigend wenigſtens auf die Malzausbeute gewirkt haben wird.

Schon gelegentlich eines Vortrages auf der letzten Oktobertagung bezeichnete Unterfertigter dieſe waſſerreicheren, nicht lagerfeſten und nicht gut aufbewahrungsfähigen Gerſten als Angſtobjekte, die bis zur ſchließlichen Ingebrauchnahme Arbeit und Koſten verurſachen, und deren Überführung von nicht lagerbeſtändiger Ware in Dauerware das rationellſte und einzigſte Hilfsmittel ſein wird, welches Produktion und Konſum gleichmäßig vor Kalamitäten aus Verluſten zu bewahren imſtande iſt.

Einen intereſſanten Beitrag hierzu verdanken wir den uns in liebenswürdiger Weiſe zur Verfügung geſtellten Mitteilungen eines Großbetriebes, der Tuborg-Brauerei, deſſen Gerſtelieferungen durchſchnittlich 18—19 pCt. Waſſergehalt aufwieſen. Wir entnehmen dieſen Angaben folgendes:

Die zum Trocknen benutzte Darre iſt eine Dreihordendarre; es wird jedoch nur auf den beiden unteren Horden — die beide Kipphorden ſind — getrocknet. Das Areal dieſer Horden beträgt je 196 qm.

Die Darre wurde täglich (24 Stunden) viermal beladen und zwar 6 Uhr morgens, 11 Uhr mittags, 4½ Uhr nachmittags und 10 Uhr abends mit einem Quantum von je 20000 kg Gerſte, ſo daß alſo täglich 80000 kg Gerſte getrocknet wurden. Ihre Schütthöhe betrug etwa 16 cm. Die Sau wurde auf 56° C. gehalten, wobei die Gerſte auf der unteren Horde folgende Durchſchnittstemperaturen zeigte (gemeſſen in der Mitte der Schicht, 8 cm über der Hordenoberfläche):

1	Stunde	nach	Belegung . .	35° C.
2¼	"	"	" . .	36° "
3¼	"	"	" . .	37° "
4	"	"	" . .	44° "

Auf der mittleren Horde wurden folgende Temperaturen feſtgeſtellt (ebenfalls in der Mitte der Schicht — 9 cm über der Oberfläche der Horde — gemeſſen:

2¼	Stunden	nach	vollendeter	Belegung	25° C.
3¼	"	"	"	"	24¼° "
4	"	"	"	"	27¼° "

Während des Trocknens wurden alle Kaltluftzüge offen gehalten.

Die Koſten waren im Durchſchnitt für Tag- und Nachttrocknung folgende:

Arbeitslohn .	3,3 Öre	= 3,69 Pf.	pr. 100 kg Gerſte
3,2 kg Kohlen:1)	5,21 "	= 5,83 "	" 100 " "
Kraft, Licht:	0,7 "	= 0,78 "	" 100 " "
zuſammen	9,21 Öre	= 10,30 Pf.	pr. 100 kg Gerſte

Die Gerſte kam in der Regel mit 18—19 pCt. Waſſer auf die Darre und auf die untere Horde mit 13—13,6 pCt. Waſſer; bei der Abräumung hatte ſie 8,5—9,5 pCt. Waſſer. Der Waſſerverluſt der während der Nacht getrockneten Gerſte war im Vergleich zu der am Tage getrockneten etwas größer; die Beſtimmungen ergaben, daß bei erſterer der Waſſergehalt bis auf 8 pCt. Waſſer heruntergetrocknet wurde; ſchon mit Rückſicht auf die höheren Löhnſätze während der

---

1) Wochenſchrift für Brauerei Nr. 34.

1) Kohle mit 7450 W.-E.)

Nacht wurde aber die Tagestrocknung beibehalten.

Sobald die Gerſte von der Darre abgeräumt war, kam ſie in die Gerſtenputzmaſchine, deren Bläſer die vielen feinen Hülſenteilchen und den Staub, welchen getrocknete Gerſte immer enthält, beſeitigten. Nach ſtattgefundener Reinigung zeigte die Gerſte in der Regel noch eine Temperatur von 20—28° C. und mit dieſer Temperatur kam ſie in unſere Hennebiqueſilos zur Lagerung und zwar während eines Zeitraumes von mindeſtens 14 Tagen, jedoch ſo, daß ſie während dieſer Zeit ein bis zweimal durch Überführung von einem Silo zum andern und mittels des zur Transportanlage gehörigen Bläſers gelüftet wurde.

Bei ungetrockneter Gerſte wird ſtets Luftwaſſerweiche benutzt; da es ſich aber bei der getrockneten Gerſte zeigte, daß wir ein beſſeres Reſultat mit Bezug auf eine gleichartige und gleichmäßige Keimung bei dem alten Weichverfahren erhielten, wenn während der Waſchung nur eine 20 Minuten dauernde Lüftung beim Waſſerwechſel vorgenommen wurde, wurde dieſe Arbeitsweiſe für das ganze Quantum getrockneter Gerſte benutzt.

In gleicher Weiſe wie der Weichgrad bei getrockneter Gerſte gleichmäßiger war, zeigte ſich auch die Keimungenergie am dritten und fünften Tage beſſer in der getrockneten Gerſte.

Der Wuchs des Grünmalzes war kräftig und ſowohl die Blatt- als auch die Wurzelkeimentwicklung wunſchgemäß. Beſonders war die Länge des Blattkeims im Verhältnis zur Kornlänge gleichartiger im Grünmalz von getrockneter Gerſte. Ferner wurde beobachtet, daß Grünmalz von getrockneter Gerſte ſich mit kürzerem Blattkeim und bei niedriger Temperatur auflöſte, weshalb 100 kg Gerſtetrockenſubſtanz von getrockneter Gerſte eine Durchſchnittsausbeute von **70,21** kg Malzextrakt, auf Trockenſubſtanz bezogen, ergab, während 100 kg Gerſtentrockenſubſtanz von ungetrockneter Gerſte eine Durchſchnittsausbeute von nur **68,07** kg Malztrockenſubſtanz lieferte, alſo **2,14** kg weniger.

Auf Grund weniger harter Spitzen wurde das Malz aus getrockneter Gerſte beſſer im Sudhaus geſchroten als Malz aus ungetrockneter Gerſte; auch der Ablauf der Würze war beſſer; weiter enthielten die Treber ein geringeres Quantum nicht ausgewaſchener Extraktivſtoffe.

Während wir bei nicht getrockneter Gerſte als Durchſchnitt nur einen Farbenton von 47,8 Stammen = 0,2 $\frac{n}{10}$ Jod erzielten, wurde bei getrockneter Gerſte gleicher Qualität und mit gleicher Darrweiſe ohne Schwierigkeit ein Farbton von 57,7 Stammen = 0,16 $\frac{n}{10}$ Jod erreicht.

Das Durchſchnittsreſultat der vermälzten Gerſte wurde in der Weiſe konſtatiert, daß wir bei jeder Weiche (à 25 000 kg) durch ein kleines Nebenrohr einen dauernden Probeauslauf der Gerſte hatten. Die auf dieſe Weiſe gezogene Probe wurde in einer Flaſche geſammelt, deren Inhalt mit entſprechenden Proben aller folgenden Weichen gemiſcht und analyſiert, für ein beſtimmtes Gerſtenquantum ein entſprechendes Durchſchnittsergebnis lieferte. In gleicher Weiſe wurden dauernd Proben aus dem getrockneten Malz entnommen und zwar unmittelbar nach ſtattgehabter Putzung. Die Proben wurden mit dem Pfungſtädterapparat entnommen.

Neumann.

Über die Anwendung des Ozons im Brauereibetriebe.

(Mitteilungen aus dem Betriebslaboratorium und Betrieb der Brauerei Th. Boch & Cie., Lutterbach i. Elſ.)

von Ing. chem. **Louis v. Velter.**

(Schluß.)

Hierbei iſt die ſehr wichtige Tatſache konſtatiert worden, daß trotz des trägen Vergärens von 4 nicht die geringſte Infektion auftrat, ein Fall, der — wie jeder Brauer weiß — bei gewöhnlicher Hefe ſicher ein Verderben der Würze zur Folge gehabt hätte. Bei 5 endlich war die Hefe gänzlich abgetötet und ging gar nicht an. Der offene Gärzylinder ſtand während der ganzen Gärung von 1 bis 4 im Gärkeller, und auch hier hielt ſich die Würze abſolut ſteril. Der mikroſkropiſche Befund zeigte am 8. Tage nur tote Kulturhefe. Dieſe Wahrnehmung kam ſehr überraſchend; denn ſie ſagt: Ozoniſierte Hefe iſt, ſelbſt wenn ſie tot iſt, gegen Infektion wirkſam. Man könnte daraus den Schluß ziehen, daß die Hefe quaſi Ozon in ſich aufſtapelt und es längere Zeit ſukzeſſive abgibt. Ob dem nun wirklich ſo iſt, wird die Zukunft lehren. Jedenfalls führe ich noch die Tatſache an, daß ozoniſierte Hefe, die abſolut trocken abgepreßt war, aus einer Jodkaliumlöſung Jod ausſchied.

Dieſe Beobachtung ſoll in dem Kapitel „Ozon und infiziertes Bier" praktiſche Anwendung finden.

Der Teil der Verſuchsflaſchen, die auf Haltbarkeit bei 25° C. unterſucht wurden, gab nachſtehende, in Tabelle 2 zuſammengefaßte Reſultate.

Tabelle 2.

Nr.	Haltbarkeit in Tagen	Mikroſkopbefund
1	10	Sarzina in Vegetation. Pakete. Kulturhefe dicht mit Kokken beſät. Stäbchen.
2	16	Wenig Sarzina. Hefenzellen frei von Kokken. Keine Pakete. Stäbchen wie 1.
3	25	Kulturhefe. Stäbchen.
4	20	Kulturhefe. Stäbchen.

Man ſieht, daß ſpeziell die Sarzina mit ſteigender Ozonmenge abnimmt. Die Unterſchiede in der Haltbarkeit ſind ſehr groß und laſſen die reinigende Wirkung des Ozons deutlich erkennen.

Die Koſtproben gaben kein einheitliches Reſultat. Das ſchlechteſte Urteil war, man finde keinen Unterſchied von unſerem normalen Biertypus. Andere fanden das Bier mit ſteigendem Ozongehalt friſcher, angenehmer im Trunk, vielleicht etwas ſäuerlicher. Jedenfalls wurde keine weſentliche Geſchmacksveränderung gefunden.

Auf Grund dieſes Vorverſuches wurden nun die anderen Verſuche angeſtellt, indem zwiſchen 0,0 und 0,45 g Geſamtozon pro 10 g Hefe interpoliert wurde. Die Verſuche wurden genau nach dem angeführten Schema angeſtellt. Ich greife den charakteriſtiſchſten heraus. Tabelle 3 enthält alle Daten.

Da die meiſten Zahlen mit denen des früher angeführten Verſuches parallel gehen, beſchränke ich mich hier nur auf den wichtigſten Punkt, auf die Beſtimmung des Optimums.

Erwähnt ſei nur, daß der Bruch mit zunehmender Ozonkonzentration grobflockiger war, und daß die Gärungsbilder der ozoniſierten Hefen dem der gewöhnlichen von alten Praktikern entſchieden vorgezogen wurden. Die Haltbarkeit war bei 6 am größten und nahm gleichmäßig gegen 1 ab. Auch hier fiel das Ausbleiben der Sarzina mit der geringſten Ozonmenge auf. Dieſe Beobachtung ſtimmt mit der von Will und Wieninger vollkommen überein: Dieſe konſtatierten, daß die Sarzina unter den Bierſchädlingen am wenigſten widerſtandsfähig gegen Ozon iſt.

Reſümee: Das Optimum liegt alſo zwiſchen 3 und 4. Dieſe geben beſſere Haltbarkeit wie 1 und 2 und haben 5 und 6 gegenüber den Vorteil eines normalen Gärungsbildes. Bringt man dies in eine allgemeine Form, ſo heißt das:

Behandelt man Hefe mit Ozon, und zwar derart, daß ein Luftſtrom von 12 cbm pro Stunde, enthaltend 3 g Ozon pro cbm durch 15 bis 20' auf das Kilogramm abgepreßte Hefe wirkt, ſo erzielt man kräftige, normale Gärung, im Geſchmack mindeſtens unveränderte Biere und eine

Tabelle 3.

Nr.	Einwirkungsdauer	Geſamt-O_3-Menge	Würze-Konzentration ſofort nach d. Anſtellen	Ankommen	1. Tag			2. Tag			3. Tag			4. Tag			5. Tag			6. Tag			Endvergärung pCt. Bllg.	Endvergärungsgrad	
	Min.	g			Temp. °C.	pCt. Bllg.	Gärungsbild	Temp. °C.	pCt. Bllg.	Gärungsbild	Temp. °C.	pCt. Bllg.	Gärungsbild	Temp. °C.	pCt. Bllg.	Gärungsbild	Temp. °C	pCt. Bllg.	Gärungsbild	Temp. °C.	pCt. Bllg.	Gärungsbild		ſcheinbar	wirklich
1	0	0,0	11,3	1	6,2	8,60	kommt gut an	6,5	7,48	ſchön anſteigende Kräuſen	6,8	5,50	Hochkräuſen	6,7	4,15	geht etwas zurück	6,3	3,37	geht etwas zurück Decke normal	6,1	2,75	Wurde auf Flaſchen gezogen	2,2	80,5	65,2
2	5	0,03	11,17	2	6,2	9,67	ſchwächer als 1	6,5	7,95	do.	6,8	5,46	do.	6,7	3,90	feſte unveränderte Kräuſen	6,5	3,17	Decke viel feſter wie 1 etwas zurück	6,4	2,60		2,1	81,3	65,8
3	15	0,09	11,20	3	6,2	10,23	ſchwächer als 2	6,5	8,40	do.	6,8	5,90	do.	6,7	4,06	do.	6,5	3,10	do.	6,3	2,50		2,15	80,9	65,3
4	30	0,18	11,27	4	6,1	10,25	wenig zu ſehen	6,4	8,55	ſchwächer als 3	6,6	6,0	ſchwacher wie 3	6,7	4,0	ſehr ſchöne hohe Kräuſen	6,5	3,0	do.	6,3	2,50		2,2	80,3	65,1
5	50	0,30	11,27	5	6,1	10,57	do.	6,2	8,93	ſchwächer als 4	6,6	6,26	ſchwächer wie 4	6,7	4,15	Hochkräuſen	6,6	3,10	do.	6,4	2,50		2,18	80,3	65,1
6	75	0,45	11,17	6	6,0	11,05	do.	6,1	9,2	kommt an	6,5	7,2	wie 5	6,7	4,70	do.	6,5	3,10	do.	6,4	2,60		2,1	81,1	65,6

weitaus größere Haltbarkeit, wie auch Widerſtandsfähigkeit des Bieres gegen etwaige Infektion ab Lagerfaß.

Ich betone, daß ich das angegebene Optimum für unſere Betriebshefe fand und damit nicht eine allgemein gültige Norm aufſtellen wollte. Es ſei damit nur eine Baſis aufgeſtellt, auf der jedermann durch Variation empiriſch ſein Optimum leicht finden kann.

Auf Grund dieſer ſowie weiter in dieſer Richtung gemachter Verſuche erfolgte nun die Anwendung in der Praxis.

Der Zeug für zwei Bottiche wurde halbiert, die eine Hälfte mit Ozon behandelt, die andere nicht, und hierauf beide in der normalen Weiſe angeſtellt. Das Gärungsbild fiel zugunſten der ozoniſierten Hefe aus. Die Decke war hier feſter, der Bruch ſchöner und der Vergärungsgrad bei beiden derſelbe. Geſchmacklich wurde beim Jungbier das nicht ozoniſierte vorgezogen; während beim reifen Bier das Urteil umgekehrt war. Kurz, man kann auch hier zu dem Schluſſe neigen, daß ein großer Geſchmacksunterſchied nicht konſtatiert werden konnte.

Anders war es mit der Haltbarkeit. Es werden etwa 5 bis 6 Wochen vor dem Ausſtoß von jedem Sud Haltbarkeitsproben in ſterilen Flaſchen mit Patentverſchluß genommen. Dies geſchah auch bei den zwei Verſuchsbieren. Die Kontrollflaſchen werden unter Lichtabſchluß in einem Kaſten im Laboratorium bei normaler Zimmertemperatur von 18° C. gehalten. Ich erwähne hierbei, daß unſere Biere durchſchnittlich nach 30 bis 35 Tagen umſchlagen. Die Urſache iſt meiſtens eine mehr oder minder gefährliche Sarzina, die beim endvergorenen Bier faſt regelmäßig auftritt. Die beiden Parallelkontrollflaſchen verhielten ſich wie folgt: Das Bier der nichtozoniſierten Hefe ſchlug nach 32 Tagen um, während das der ozoniſierten Hefe 86 Tage hielt. Das erſtere hatte die gewohnte Sarzina, das letztere eine leichte Trübung, die mikroſkopiert, aus ſtark deformierten Kulturhefenzellen beſtand.

Es folgten nun in Zeitabſtänden weitere Verſuche in der Praxis, die in gleicher Weiſe verliefen.

Seit einem Monat finden nun größere Serien von Verſuchen im Betriebe ſtatt, die ich nach Beendigung zur Veröffentlichung bringen werde. Jedenfalls wird in Bälde an ein ſtändiges Ozoniſieren der Betriebshefe geſchritten werden.

B. Ozon und infiziertes Bier.

Die Tatſache, daß mit Ozon behandelte, trocken abgepreßte Hefe aus einer Jodkaliumlöſung Jod ausſcheidet, ſomit alſo quaſi Ozon in ſich aufſtapelt, ſowie die Beobachtung, daß ſolche Hefe, ſelbſt wenn ſie abgetötet wurde, dennoch in Würze keine Infektion aufkommen ließ, mußte die Frage aufwerfen, inwieweit dieſes praktiſch zu verwerten wäre.

Sarzina iſt, wie erwähnt, gegen Ozon ſehr empfindlich. Darauf fußend wurde folgender Verſuch gemacht:

Eine Sarzina-Reinkultur aus Bettgesſcher Nährlöſung wurde in ſteigenden Mengen in Würze eingeimpft. Hierauf wurde a) in einer Reihe ozoniſierte Hefe zugeſetzt; b) in einer Parallelreihe mit gleich ſteigenden Mengen Sarzina wie a gewöhnliche Hefe zugefügt; c) eine dritte gleiche Reihe ohne Zuſatz gelaſſen. Alle dieſe Freudenreichkölbchen wurden im Brutſchrank weiter beobachtet.

Die Reihe a zeigte ein normales Gärungsbild; ebenſo b, während c vorläufig ruhig blieb. Gegen Schluß der Gärung, nach 4 Tagen, wurden die Proben mikroſkopiert. Serie a zeigte ſehr viel junge, kräftige Zellen, b etwas weniger junge, ſonſt aber normale Kulturhefen. Bei beiden zeigte ſich aber folgende Erſcheinung: Die Sarzina war bei a und b vorhanden: während ſie aber bei b — wie immer — die Hefezellen dicht beſetzt hielt, weiteres auch in großen Gruppen und Feldern auftrat, war bei a die Hefe vollkommen frei von den Kokken und dieſe auch nur in vereinzelten Mono- oder Diplokokken ſichtbar. In Serie c war die Sarzina in der gleichen Form wie in b. Der Geruch von a war friſch nach Hefengärung, der von b etwas, der von c ſtark nach Sarzina. Alle Proben wurden nun in Bettgesſche Löſung abgeimpft. Serie c ging natürlich in allen

Kölbchen an; b ebenfalls. Von a ſchlugen nur zwei von ſechs um, und zwar die, welche am meiſten Sarzina in die Würze geimpft bekamen. Das in der Hefe vorhandene Ozon war für dieſe Sarzinamenge nicht mehr ausreichend. Hingegen erwies ſich, daß bei den anderen vier Proben der Serie a die Sarzina durch das Vorhandenſein von ozoniſierter Hefe abgetötet wurde.

Die urſprünglichen Kölbchen, von denen in Bettgesſche Löſung abgeimpft wurde, wurden noch weiter im Brutſchrank belaſſen. Von b ſchlugen ſämtliche ſechs Kölbchen um; die Serie a hielt bis auf eine Probe, die ſechste, eine von denen, die auch in Bettgesſcher Löſung angingen, abſolut und ſtand zwei Monate im Brutſchrank, ohne ſich zu verändern.

Ich bemerke, daß ich dieſe Beobachtungen für unſere Sarzina, eine wie geſagt weniger gefährliche Art, gemacht habe. Es wäre ſehr erfreulich, wenn die Herren Kollegen, denen Ozonapparate zur Verfügung ſtehen, meine Verſuche mit ihrer Sarzina nachprüfen würden. Hierdurch würden die Reſultate, die von enormer Tragweite ſein könnten, einen allgemeinern Wert bekommen.

Naheliegend war nun der Gedanke: Kann man krankes Bier durch Ozon retten?

Direkt allerdings nicht. Bier kann man nämlich nicht mit Ozon direkt behandeln. Im Bier iſt Alkohol. Kommt dieſer mit aktivem Sauerſtoff (Ozon) in Berührung, ſo wird er oxydiert, das Bier bekommt einen Aldehydgeſchmack und wird ſchließlich ſauer. Auf dem Weg iſt alſo nichts zu erreichen.

Aber auf anderem, indirektem Wege ginge es: Man kräuſt krankes Bier mit Kräuſen ozoniſierter Hefe auf. Nach den vorangeführten Verſuchen zeigte es ſich, daß ozoniſierte Hefe bis zu einem gewiſſen Grade Sarzina im Bier abtöten kann. In einem direkt kranken Biere könnte man alſo durch Aufkräuſen mit Kräuſen ozoniſierter Hefe ein Abtöten der Keime erreichen. Es blieben dann aber noch immer die durch die vorhanden geweſene Infektion erzeugten Abbauprodukte in Form von ſchlechten Geſchmackſtoffen übrig. Die kann das Ozon nicht eliminieren. Man kann daher direkt krankes Bier auch nicht retten.

Wie ſteht es aber mit einem Bier, das durch die Betriebskontrolle im Lagerkeller, ja eventuell ſchon im Gärkeller als verdächtig befunden wurde? Ein Bier, das erwieſenermaßen den Keim der Krankheit in ſich hat, ohne daß ſchon eine ſtarke Geſchmacksveränderung ſtattgefunden hat?

Hierüber wurden Verſuche angeſtellt, die poſitive Reſultate aufwieſen. Bis jetzt ſind nur Verſuche mit von Sarzina bedrohtem Bier gemacht worden. Die anderen Infektionsarten ſollen der Reihe nach behandelt werden.

Verſuch: Beim Abfüllen unſeres Bieres nach Münchner Art bleiben im Lagerfaß Reſte zurück. Dieſe Reſte geben geſammelt das ſog. Reſtbier. Bleibt dieſes Reſtbier länger liegen, ſo erhält es regelmäßig den typiſchen Sarzinageſchmack. Haltbarkeitsproben geben nach kurzer Zeit ein Umſchlagen durch Sarzina.

Solches Reſtbier wurde in Flaſchen abgefüllt. Unter dem Mikroſkop waren nach Zentrifugieren einige Kokken zu ſehen. Indeſſen wurden zwei Gärungen angeſtellt. Zwei gleiche Mengen Hefe wurden mit dem gleichen Quantum dunkler, gehopfter Würze angeſtellt, nachdem die eine vorher nach dem früher gefundenen Optimum ozoniſiert worden war. Nach faſt erreichten Hochkräuſen wurde nun mit beiden das Reſtbier parallel in ſteigenden Mengen aufgekräuſt. Nachſtehende Tabelle 4 zeigt überſichtlich die verſchiedenen Anſtellungen und deren Verlauf.

Hierzu ſei bemerkt: Von jeder Nummer wurden drei Literflaſchen gefüllt. Zwei hiervon kamen in den Lagerkeller für die Geſchmacksproben nach 20 bzw. 50 Tagen, die dritte kam für die Haltbarkeitsprobe in einen auf 25 ° C. erwärmten Raum. Die Flaſchen wurden je nach Zuſatz gleich oder ſpäter verſchloſſen.

Aus der Tabelle iſt ohne weiteres zu erſehen, daß ein Zuſatz von 5 pCt. Kräuſen ozoniſierter Hefe praktiſch vollkommen genügt, um gefährdetes Bier geſchmacklich gut zu erhalten und auf eine normale Haltbarkeit zu bringen. 10 pCt. müßte in ſchwereren Fällen angewandt werden, wo 5 pCt. nicht mehr genügen. Dies iſt durch einige Vorverſuche im Laboratorium jederzeit leicht feſtzuſtellen.

C. Filtermaſſe.

In dieſem Kapitel ſcheint das Ozon berufen zu ſein, einer großen Kalamität abzuhelfen. Die Unzulänglichkeit, heute Filtermaſſe ſteril zu bekommen, iſt jedem bekannt. Kocht man die Maſſe, ſo verfilzt ſie und filtriert ſchlecht oder gar nicht mehr; kocht man ſie nicht, ſondern erwärmt ſie nur auf 60° C., dann wird ſie nicht ſteril.

Ich ſchicke hier voraus, daß bei uns die Filtermaſſe einer ſtändigen Kontrolle unterworfen wird. Jedesmal nach dem Einlegen bezw. vor dem Schließen des Filters wird eine Probe in

Tabelle 4.

Nr.	Art der zugeſetzten Kräuſen	Kräuſenzuſatz in Prozent	Zeit in Tagen, nach der geſpundet wurde	Zeit, in der die Haltbarkeitsproben trüb wurden Tage	Mikroſkopiſcher Befund	Koſtproben	
						nach 20 Tagen Lagerkeller	nach 50 Tagen Lagerkeller
1	Ohne Zuſatz	0,0	ſofort	5	Sarzina, ſtark Stäbchen, Torulen, Kulturhefe, ſtarke Trübung und Depot	Sarzinageſchmack	Sarzinageſchmack, ſtark ungenießbar
2a	Gewöhnliche K.	5	do.	8	Wie 1, nur Stäbchen ausgeſprochen vorherrſchend. Hefenzellen mit Kokken beſät.	Wie 1	Wie 1
2b	Ozonkräuſen	5	do.	20	Stäbchen, Kulturhefe, keine Sarzina	Abſolut rein	Gelobt
3a	Gewöhnliche K.	10	2	15	Stäbchen, Torulen, Kulturhefe, weniger Sarzina, Hefenzellen mit Kokken beſät	Friſch, aber grün	Leiſer Sarzinageſchmack
3b	Ozonkräuſen	10	2	38	Stäbchen, Kulturhefe, keine Sarzina	Säuerlicher als 3a, grün	3 a entſchieden vorgezogen
4a	Gewöhnliche K.	30	10	34	Stäbchen, Kulturhefe, wenig Kokken	Zu grün	Wenig Unterſchied, Urteile ganz verſchieden und entgegengeſetzt.
4b	Ozonkräuſen	30	10	75	Wie 3 b	do.	
5a	Gewöhnliche K.	50	15	62	Wie 4a	do.	Jedenfalls wenig Abſonderliches
5b	Ozonkräuſen	50	15	nach drei Monaten klar	Kulturhefe	do.	

ſterile Würze eingetragen und im Brutſchrank beobachtet. Daß dieſe Kontrolle nicht einwandfrei iſt, ſcheint klar. Jedoch gibt ſie einem wenigſtens eine kleine Handhabe zur Beurteilung.

Es wurde nun Filtermaſſe mit Ozon behandelt. Um einen extremen Fall zu nehmen, wurde die Maſſe direkt vom Filter ungewaſchen genommen. Mehrere Proben in ſterile Würze geimpft, gingen nach 12 Stunden an. Die Maſſe aufgeſchlemmt und mikroſkopiert gab unſere ganze Hausflora.

Dieſe Maſſe wurde nun in einem größeren Blechgefäß in Waſſer verrührt und durch eine am Boden liegende perforierte Zinnrohrſpirale Ozonluft eingedrückt.

Ich möchte an dieſer Stelle einſchalten, daß das Waſſer nur als Verteilungsmedium wirkt, und zwar nur im mechaniſchen Sinne. Es lag ſchon bei Beginn der Verſuche der Gedanke nahe, Waſſer zu ozoniſieren und mit dieſer quaſi waſſerſtoffſuperoxydhaltigen Flüſſigkeit zu arbeiten. Hierbei wurde jedoch konſtatiert, daß ſich praktiſch ſo wenig Ozon löſt, daß ſolch behandeltes Waſſer zum Steriliſieren überhaupt nicht in Frage kommt. Die Verſuche in dieſer Richtung wurden derart gemacht, daß man in einem Rieſelturm dem Waſſer konzentrierte Ozonluft entgegenſtreichen ließ, ein Verfahren, das für eine Ausbeute das techniſch günſtigſte geweſen wäre. Doch mußte dieſer Weg aus vorerwähnten Gründen verlaſſen werden.

Die Maſſe wurde nun in der angeführten Weiſe mit der Höchſtkonzentration verſchieden lang gelüftet und jedesmal eine Serie von ſterilen Proben in Würze genommen. Nimmt man den Durchſchnitt der Verſuche, ſo ergibt ſich eine Zeitdauer von ca. 75 bis 85 Minuten, nach der bei der Höchſtkonzentration des großen Ozongenerators eine vollkommen ſterile Maſſe erzielt wurde. Die angegebene Zahl ſagt natürlich gar nichts. Sie hängt von ſo viel örtlichen Umſtänden, wie Grad der Verunreinigung, Art bezw. Widerſtandsfähigkeit der Infektion, endlich der Konzentration des Ozonluftſtromes ab, daß von einer zahlenmäßigen Angabe überhaupt abgeſehen werden muß.

Was aber die Verſuche mit Beſtimmtheit beweiſen iſt, daß man ungereinigte Filtermaſſe durch Ozoniſieren abſolut ſteril bekommen kann. Geht es mit ungereinigter Maſſe, dann iſt es mit vorher durch kaltes Waſſer gereinigter Maſſe um ſo eher möglich.

Bevor ich auf die Ausführung in der Praxis übergehe, erwähne ich nur, daß ſolch gereinigte Maſſe gut filtrierte und keinen Einfluß auf den Geſchmack des Bieres hatte. Letzterer Umſtand wurde dadurch erwieſen, daß ozoniſierte Maſſe, in Bier 24 Stunden eingelegt, demſelben gegenüber abſolut indifferent war.

In der Praxis lag der Gedanke nahe, die Maſſe nach erfolgter mechaniſcher Reinigung im Waſchapparat in das Filter einzulegen und dort Ozon durchzudrücken. Dieſe Verſuche hatten bis jetzt Mißerfolg. Selbſt nach zweiſtündigem Ozoniſieren ging ſterile Würze, die durch das Filter gedrückt und in ſterilen Flaſchen unter allen Vorſichtsmaßregeln aufgefangen wurde, noch mit Eſſigbakterien an, wenn auch erſt nach 36 Stunden. Die Erklärung hierfür wäre, daß die durchſtreichende Ozonluft ſich in dem mehr oder minder ſtarren (trockenen) Medium den bequemſten Weg durch Kanäle ſucht und deshalb nicht überall hinkommt. Es werden momentan Verſuche gemacht, mit höherem Druck zu arbeiten, um dadurch die Luft eventuell beſſer zu verteilen. Dieſe Verſuche ſind noch im Gange. Sollten ſie zu keinem Reſultate führen, ſo bliebe dann die eingangs beſchriebene Methode immerhin noch als ſicheres Mittel übrig, ein Mittel, das dem bisherigen Verfahren doch ſehr weit über iſt. Die weiteren Reſultate werden zur Kenntnis gebracht.

D. Flaſchen- bezw. Faßreinigung.

Auch dieſe iſt heute noch ſehr unvollkommen. Bürſten und Waſſerſpülung; dieſe zwei Momente wiederholen ſich immer wieder. Sie bewirken eine mehr oder minder gute mechaniſche Reinigung, ſelten aber eine Steriliſation.

Die Verſuche in dieſer Richtung ergaben ſehr gute Reſultate. Die Flaſchen wurden mit Ozon nach der üblichen Reinigung gelüftet; dann wurde auf die noch mit Ozon gefüllten Flaſchen abgefüllt Die Haltbarkeit unterſchied ſich ſehr von der nichtbehandelter Flaſchen derſelben Abfüllung. Während letztere nach verſchiedenen Zeiten die bekannte, auf eine Flaſcheninfektion zurückzuführende Mykodermahaut bekamen, hielten ſich die erſteren viel länger, wieſen keine Haut auf und ſchlugen erſt viel ſpäter durch die Keime im Bier um. Man kann alſo durch das Lüften mit Ozon die Flaſcheninfektion mit Sicherheit eliminieren. Daß ein von früher her Keime enthaltendes Bier in ſolchen Flaſchen auch umſchlägt, iſt ganz natürlich.

In der Praxis iſt die Anwendung eine ſehr einfache. Die Flaſchen kommen nach der Reinigung auf den Spritzkopf, wo ſie auf dem einen Sektor ausgeſpritzt, auf dem nächſten ausgeblaſen bezw. getrocknet werden. Hier leitet man nun einfach das Ozon ein. Das aus den Flaſchen austretende Ozon wird als Ventilationsluft im Abfüllraum bis zur Erſchöpfung ausgenutzt.

Die gleichen Verſuche mit den Transportfäſſern ſind jetzt im Gange und müſſen aus logiſchen Gründen auch zum Ziele führen.

Geſchmacklich wurde kein Einfluß auf das Bier feſtgeſtellt, was leicht zu verſtehen iſt, da das Bier mit dem Ozon praktiſch gar nicht in Berührung kommt.

Als ein kleiner Nachteil erweiſt ſich der Umſtand, daß Kautſchuk von Ozon zerſtört wird. An Schlauchverbindungen bei der Lüftung iſt nicht zu denken. Hingegen wurde erwieſen, daß alle Arten von Metallen, wie auch Eiſen von Ozon nicht angegriffen werden. Der Kompreſſor der das Ozon aus dem großen Generator ſaugt, wurde von Zeit zu Zeit aufgemacht, um einen eventuellen Einfluß zu konſtatieren. Der Befund war abſolut negativ. Auch ſämtliche Rohrleitungen, Armaturen und Apparate, die während der Verſuche dem Ozon ausgeſetzt waren, wurden genau beobachtet, ohne daß das geringſte Oxydieren konſtatiert werden konnte. Die allerdings bequemeren Schläuche muß man durch Metall bzw. Eiſenrohre erſetzen, was ſchließlich nicht ſo ſchlimm iſt.

E. Späne.

Verſuchsweiſe wurden Späne, wie ſie aus dem Lagerfaß kamen, mit konzentriertem Ozon behandelt. Sie werden in einen Bottich geſchichtet, der am Boden ein ſternförmiges Lüftungskreuz hatte. Dann wurde mit Waſſer gefüllt und Ozonluft eingepreßt. Es gelang nach allerdings zwölfſtündigem Lüften die Späne ſo zu ſteriliſieren, daß weder das Waſſer noch mehrere Stücke verſchiedener Späne in Würze angingen. Dies war natürlich wieder ein Extrem.

Für gewöhnlich werden die Späne in der Trommel mit 30 bis 40grädigem Waſſer mechaniſch gewaſchen und hierauf ſtatt des bisherigen Kochens in der oben beſchriebenen Weiſe ozoniſiert. Die alle 30 Minuten genommenen Proben zeigten deutlich die verſchiedene Widerſtandsfähigkeit der einzelnen Mikroorganismen gegen Ozon. Zu allererſt blieb die Sarzina aus; ihr folgten die Bakterien und zuletzt erſt die Kulturhefe. Wilde Hefe war keine vorhanden.

Die Faßgeläger intereſſierten natürlich ſehr. Ich ließ mir vom Kellermeiſter die Faßgeläger aller Lagerfäſſer bringen, der Reihe nach mit Ziffern bezeichnet, ohne zu wiſſen, wie deren Späne behandelt waren. Auf Grund des mikroſkopiſchen Befundes konnten jedesmal die Faßgeläger der mit ozoniſierten Spänen beſchickten Lagerfäſſer beſtimmt werden. Ausgenommen war eine Serie von ſechs Fäſſern eines Sudes, der — wie ſich nachträglich herausſtellte — nach der Kontrolle im Lagerkeller ſchlechte Haltbarkeit aufwies. Dieſes Bier konnte durch die ozoniſierten Späne natürlich nicht beſſer werden.

Jedenfalls kann man durch genügend langes Ozoniſieren der Späne auf die angedeutete Weiſe eine gute Sterilität derſelben erreichen.

Das Verfahren wird nunmehr ſtändig in unſerem Betriebe gehandhabt und gibt ſehr gute Reſultate.

F. Reinigung von Rohrleitungen und Geräten.

Mit Ausnahme von Schläuchen können alle Leitungen durch Lüften mit ozoniſierter Luft gereinigt werden. Ozon greift, wie vorerwähnt, Eiſen und Metalle praktiſch gar nicht an und in dieſer Richtung wurden eingehende Verſuche, ſpeziell im Hinblick auf Metalltrübungen gemacht.

Das Reinigen der Leitungen geſchieht im Prinzip wie das der Filtermaſſe, Späne uſw. Zuerſt ein mechaniſches Reinigen durch bewegtes Waſſer, eventuell ein Löſen durch eine Sodalöſung, dann Ozoniſieren. Die Zeit, in der mit der Höchſtkonzentration gelüftet werden muß, iſt empiriſch feſtzuſtellen. Doch dürften nach vorhergegangener gründlicher Reinigung durch Umpumpen mit einer Sodalöſung 20 bis 30 Minuten bei einer Konzentration von 0,5 g Ozon pro Kubikmeter genügen.

Dieſe Reinigungsart iſt ein nicht hoch genug zu ſchätzendes Mittel gegenüber allen Desinfektionsſalzen mit den bekannten Nachteilen. Auch das bisherige Dämpfen und damit das Feſtbrennen von organiſchen Körpern erübrigt ſich.

Zu den unter Punkt II fallenden Verſuchen gehören:

A. Kühler.

Der erſte Moment, wo eine Infektion der Würze einſetzt, tritt im Kühler oder auf dem Kühlſchiff ein. Auf dem Kühlſchiff wird eine Ventilation kaum möglich ſein, da die meiſten dieſer Schiffe ziemlich frei liegen. Hingegen läßt ſich dieſe beim Kühlapparat gut durchführen.

Bei ſolchen Apparaten iſt eine Ventilation meiſtens da; die Zuführung der Ozonluft iſt ſomit ſehr einfach.

Über die Sterilität der Luft im Kühlapparat, ſowie über die der abgekühlten Würze wurden gelegentlich der Betriebskontrolle eingehende Daten geſammelt. Dieſelben ſind zuſammengefaßt etwa folgende:

1. Die Luft im Kühlraum. Der Apparat ſteht in einem Blechgehäuſe, das in der Nähe des Hofes anfgeſtellt iſt. Auf dem Hofe liegt Pferdemiſt, Staub uſw. Trotz der Ventilation mit Luft, die vorher ein Filter paſſiert, ergaben ausgelegte Petriſchalen mit Würzegelatine jedesmal dichte Felder von Kolonien. An Mikroorganismen waren Thermo-, Eſſig- und Milchſäurebakterien, Schimmelpilze und wenig wilde Hefe vorhanden.

2. Die Würze ſelbſt. Steril genommene Proben gingen im Brutſchrank nach 12 bis 24 Stunden regelmäßig an. Die Urſache waren Thermo- und Eſſigbakterien, manchmal auch wilde Hefen.

Es wurde nun in das Ventilationsrohr knapp vor dem Austritt der Luft das Ozon zugeführt. Dieſes Rohr befindet ſich am unteren Teile des Raumes und die austretende Luft beſpült wirkſam den unteren Teil des Kühlapparates.

Die Ventilation des Raumes mit Ozon wurde nun ſyſtematiſch durchgeführt: Vor allem während der Reinigung des Kühlers und nach derſelben bis zum Laufen der Würze; hierauf während des ganzen Kühlprozeſſes.

Die Wirkung war ſchon am erſten Tage deutlich ſichtbar und nahm naturgemäß jeden Tag mehr zu.

Die ausgelegten Gelatineproben gaben wenig Kolonien; die Bakterien verſchwanden ganz, die wilden Hefen folgten ihnen und zum Schluſſe blieb auch der Schimmel aus. Die Kontrolle wird bei jedem Sud durchgeführt und zeigen ſich jetzt nur ganz vereinzelte Kolonien, ſehr oft auch gar keine.

Die Würzeproben wurden ſteigend weniger unrein und geben jetzt ſchon eine Haltbarkeit von 3 bis 4 Tagen im Brutſchrank.

Die Lüftung des Kühlraumes wird nun ebenfalls beſtändig bei uns gehandhabt.

Ein Einfluß auf die Farbe der Würze, auf den Geſchmack des Bieres wurde nicht konſtatiert. Die Gärung verlief normal, nur vergor die Hefe etwas höher, was man aber noch nicht mit Beſtimmtheit dem Ozon zuſchreiben kann, da noch andere Umſtände mitſpielen.

B. Lüftung der Keller.

Die Lüftung von Kellern aller Art mit Ozon iſt heute eine bekannte Sache. Sie wird zwar noch nicht im Brauereibetriebe angewendet, aber in Kellern aller Branchen, die auf ein ſteriles Lagern von Waren, die der Zerſetzung verfallen können, ſehen müſſen. In modernen Schlachthäuſern, Fleiſchlagerräumen uſw. ſorgt heute das Ozon für keimfreie Luft und die Haltbarkeit der Waren. Ich ſelbſt hatte Gelegenheit, in einem ſolchen Etabliſſement die verblüffende Wirkung des Ozons zu ſehen.

Auf unſere Branche könnten dieſe Erfahrungen ruhig übertragen werden; nur wäre hier die Frage aufzuwerfen: Hat das Ozon keinen Einfluß auf das Bier? In den früheren Verſuchen, wo Bier in Kontakt mit Ozon kam, wurde jedesmal die völlige Indifferenz des letzteren konſtatiert. Dieſe Angabe iſt ſcheinbar im Widerſpruch mit der Tatſache, daß man Bier nicht direkt ozoniſieren kann. Dies wird jedoch verſtändlich, wenn man überlegt, daß bei einer direkten Durchlüftung mit einer wirkſamen, alſo hohen Konzentration das Bier in innigen Kontakt mit dem Ozon kommt, während bei den angeführten Verwendungsarten dieſer Kontakt weitaus geringer, ja faſt keiner iſt. Dieſer Schluß wird auch durch die Tatſache beſtätigt, daß infiziertes Bier in ſolch geringer Berührung mit Ozon genau ſo zugrunde geht, wie unter gewöhnlichen Verhältniſſen.

Es handelt ſich nun darum: Was kann man durch die Kellerlüftung erreichen?

Eine ſterile Kellerluft, das Verſchwinden von Schimmel, Bakterien und ſonſtigen Mikroorganismen, die ſonſt die Kellerwände verunzieren. Dadurch erübrigt ſich das oftmalige Tünchen, Streichen und Waſchen der Kellerwände und Decken, das Schwefeln mit ſeinem Einfluß auf die Eiſenteile, endlich jede Art von Luftdesinfektion durch Formalin uſw.

Die Lüftung der Keller iſt bei uns noch nicht durchgeführt. Unſere Anlage iſt ein Proviſorium und iſt nur für Druckluft eingerichtet. Die Rohrleitungen ſind nicht größer als 1,5″; der Luftſtrom wird durch einen Kompreſſor erzeugt und dient hauptſächlich zur Überwindung aller Gegendrucke beim Lüften von Flüſſigkeiten. Es iſt daher verſtändlich, daß dieſe Anlage ſich für Ventilation nicht eignet. Die Einführung des Ozons in rationeller Weiſe in unſerem Betriebe ſteht jedoch bevor und da ſoll an zahlenmäßige Verſuche und Feſtſtellungen über dieſes Kapitel gegangen werden.

Für die Anlage der Kellerlüftung ſind folgende allgemeine Geſichtspunkte zu berückſichtigen:

Es hat keinen Sinn, den Ozonapparat in dem Keller ſelbſt zu diſponieren, um die vorhandene Luft zu ozoniſieren. Die Zuführung des Ozons muß in Verbindung mit Friſchluft geſchehen. Entweder man leitet die geſamte Friſchluft, nachdem ſie vorher ein Trockenfilter paſſiert hat, durch den Ozonapparat, oder man läßt in die Ventilationsluft das Ozon einmünden. Erſterer Fall iſt vorzuziehen, da die geſamte Luft ſteril gemacht wird.

Reſümee.

Mit dieſen Mitteilungen ſoll die Frage der praktiſchen Verwendung des Ozons in unſerer Branche angeſchnitten werden. Sie machen natürlich keinen Anſpruch auf erſchöpfende Bearbeitung, ſondern ſollen nur zu weiteren Verſuchen anregen, um dieſes natürlichſte aller Desfektionsmittel in unſerer reinheitsbedürftigen Branche allgemein zur Anwendung zu bringen.

Da auch die Betriebskoſten minimale ſind, ſo ſcheint das Ozon wirklich berufen zu ſein, alle Desinfektionsmittel mit ihren hohen Koſten und ihren Unannehmlichkeiten mit Erfolg zu erſetzen.

Die weiteren Beobachtungen und Erfahrungen ſollen an dieſer Stelle zur Mitteilung gelangen.

Über Prüfung von Malzdarren.

(*Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung des Inſtitutes für Gärungsgewerbe.*)

Von **M. Schirmer.**

Bei dem Kauf bzw. der Beſtellung einer neuen Malzdarre werden gewöhnlich folgende Geſichtspunkte in Rechnung gezogen und Garantien dafür gefordert und auch ſeitens der Erbauer gegeben, die die Güte der Darre nach eben dieſen Geſichtspunkten gewährleiſten ſollen.

Es werden Garantien verlangt:

1. für eine beſtimmte Leiſtung für den Quadratmeter Hordenfläche, bezogen auf fertig geputztes Malz,
2. für eine höchſtzuläſſige Brennſtoffmenge, bezogen auf den Zentner fertig geputzten Malzes,
3. für die gleichmäßige Wärmeverteilung während des Abdarrens auf der Unterhorde,
4. für die Farbe des fertigen Malzes.

Wir haben wiederholt Gelegenheit gehabt, neue oder umgebaute Malzdarren zu prüfen, und feſtgeſtellt, daß die Art der Abnahmeprüfung, wie ſie häufig gehandhabt worden iſt, nicht die genügende Sicherheit bietet, daß die Darre den geſtellten Anforderungen wirklich genügt, wenn auch während des Verſuches die Garantien eingehalten wurden.

Oft wird die Prüfung in der Weiſe vorgenommen, daß der Verſuch in dem Moment beginnt, in dem das Grünmalz auf die Oberhorde aufgebracht wird, und als beendet anzuſehen iſt, wenn das fertige Malz von der Unterhorde abgeräumt wird. Dies iſt meines Erachtens nicht richtig, da Malzproben von den Horden, die der Verſuchshorde vorhergehen und nachfolgen, nicht genommen und unterſucht werden. Es iſt deshalb möglich, den Kohlenverbrauch und die Farbe des im Verſuch befindlichen Malzes in gewiſſen Grenzen günſtig zu beeinfluſſen. Z. B. iſt es möglich, bevor das Verſuchsmalz auf die Oberhorde gebracht wird, die Darre ſtärker zu heizen als normal und dadurch im Mauerwerk und den Zügen immerhin beträchtliche Wärmemengen aufzuſpeichern, die dann, wenn der Verſuch beginnt, zugunſten des Kohlenverbrauchs wieder nutzbar gemacht werden können. Natürlich kann man dann während des Schwelkens größere Luftmengen durch den Haufen ſchicken, ohne befürchten zu müſſen, daß dieſe zu ſtark abkühlen. Mit einer verſtärkten Luftzirkulation in der Schwelke geht aber eine intenſivere Waſſerentziehung Hand in Hand, und hierauf kommt es bekanntlich an, wenn man ein gutes Malz erzielen will. Kommt das Schwelkmalz mit viel Waſſer auf die untere Horde, dann läuft man Gefahr, daß es glaſig wird, und, wenn man auf helles Malz beſonderen Wert legt, dies nicht erreicht, ſondern das Malz dunkler wird als beabſichtigt.

Iſt nun das Verſuchsmalz durch den oben erwähnten Wärmevorrat und die größeren Luftmengen mehr als im normalen Betriebe geſchwelkt, dann kann, wenn es auf die Unterhorde kommt, mit weniger Feuerung gearbeitet werden und natürlich auch mit weniger Luft, da dies ja für die Verſuchsdarre günſtig wirkt und den Kohlenverbrauch günſtig beeinflußt, für die auf die Verſuchsdarre folgende Beſchickung aber ungünſtig iſt, da dieſer dann auf der Schwelkhorde zu wenig Waſſer entzogen wird.

Noch günſtiger wird das Reſultat für den Kohlenverbrauch und die Farbe, wenn die Unterhorden bei Beginn des Verſuchs nicht voll beladen ſind. Dann kann die Luft leichter durch die Malzſchicht durchſtreichen und nimmt natürlich weniger Waſſer auf, iſt alſo fähig, aus der Schwelkhorde um ſo mehr wegzunehmen.

Unſeres Erachtens muß ein richtiger Leiſtungsverſuch an der Darre in der Weiſe vorgenommen werden, daß eine ganze Reihe von Horden, meinetwegen 5 oder 6, in Gegenwart eines oder beſſer mehrerer Unparteiiſcher überwacht werden und dabei der Heizmaterialverbrauch genau gewogen und von allen Horden Proben entnommen werden. Die in der Mitte liegenden Horden, etwa die dritte und vierte, ſind dann für den Kohlenverbrauch maßgebend, während die Malzproben **aller** *Horden für den Farbeton maßgebend ſind, d. h. das Malz aller Horden muß dieſelbe Farbe aufweiſen.* Dann hat man die Gewißheit, daß die Darre den eventuellen Garantien auf die Dauer entſpricht.

Vielleicht tragen dieſe Zeilen dazu bei, der ausführenden Fabrik bei Beſtellung einer Darre die angeregte Verſuchsmethode zur Bedingung zu machen.

Ein weiterer Punkt, der bei der Feſtlegung der Garantien unſeres Erachtens berückſichtigt werden müßte, ſind die Witterungsverhältniſſe, unter denen der Verſuch ſtattzufinden hat. Meiſt machen die Fabrikanten allerhand Ausflüchte bezüglich des Wetters. Bald iſt es zu warm, bald zu windig, bald regnet es, bald iſt es zu neblig uſw. Einzig maßgebend ſollte die Zugſtärke im Dunſtſchlot ſein, gemeſſen in dem Ringquerſchnitt, den der Schlot und der Regulierſchirm bilden, und **der Feuchtigkeitsgehalt der Außenluft.** Die Fabrik hat dann eine Rohrleitung für den Verſuch mitzuliefern, die von dem Schlot bis auf den Korridor führt und an die man einen Zugmeſſer anſchließen kann. Auch die Außentemperatur müßte berückſichtigt werden, da es natürlich bezüglich des Kohlenverbrauchs nicht gleichgültig iſt, ob man die großen Luftmengen um meinetwegen 10° mehr oder weniger erwärmen muß.

Zum Schluſſe ſei noch darauf hingewieſen, daß es notwendig iſt, genau zu präziſieren, wie auf der Unterhorde die Temperaturverteilung gemeſſen werden ſoll. Es heißt in den Bedingungen gewöhnlich, daß die Temperaturdifferenz an den verſchiedenen Punkten der Horde 4° R., „*im Malz gemeſſen*“, nicht überſchreiten ſoll. Wir führen dieſe Meſſungen gewöhnlich in der Weiſe aus, daß die Queckſilberkugel des Thermometers durch eine geeignete Vorrichtung 3 cm über dem Hordenblech gemeſſen wird. In einem Falle entſtanden indeſſen zwiſchen uns und dem Fabrikanten große Meinungsverſchiedenheiten. Der Fabrikant behauptete, er habe gemeint, das „*im Malz meſſen*“ beziehe **ſich auf die auf der Horde aufſitzende Queckſilberkugel.** Das Thermometer ſtecke ja doch im Malz und die Temperatur ſei alſo auch „im Malz gemeſſen“. Schließlich erklärte ſich der Mälzer mit dieſer Methode einverſtanden. Wir halten ſie indeſſen nicht für richtig, ſondern die Queckſilberkugel muß nach unſerer Meinung *mindeſtens* 3 cm über dem Hordenblech ſitzen.

* * *

Bei einer Darrabnahme haben wir die großen Vorteile eines elektriſchen Fernthermometers ſehr angenehm empfunden. Dieſes Thermometer, von der Firma G. A. *Schulze* in Steglitz bei Berlin ausgeführt, zeigte Temperaturen

a) in der Sau,
b) über der Unterhorde,
c) unter der Mittelhorde,
d) über der Mittelhorde.

An den betreffenden Punkten ſind Thermoelemente befeſtigt und die elektriſchen Leitungen laufen in einem Zentralkaſten zuſammen, der neben dem Heizerſtand an der

Wand befeſtigt iſt. Die Anzahl der verſchiedenen Stationen iſt natürlich beliebig zu erweitern.

Der Darrfax iſt durch dieſes Thermometerſyſtem imſtande, von ſeinem Heizſtande aus jederzeit ſofort die Temperatur, die für ihn gerade Bedeutung hat, genau zu kontrollieren und ſofort Maßnahmen zu treffen, wie Luftſchieber verſtellen oder Feuer vermindern oder verſtärken, ohne erſt viele Treppen hinauf und hinunter ſteigen zu müſſen, wodurch die Leiſtungsfähigkeit des Mannes bedeutend geſteigert wird. Außerdem braucht man nicht mehr die Horden zu betreten und der kalten Luft ungewollten Zutritt zu geſtatten.

Die elektriſchen Fernthermometer, aus Thermoelementen beſtehend, funktionieren ſo ſicher und genau, daß man ſie zur Anſchaffung empfehlen kann. In der V. L. B. in Berlin ſind ſeit nunmehr zwei Jahren zwei Syſteme im Betrieb, eins davon von G. A. Schulze geliefert, im Saalbau (Aula), um den Heizer im Keller jederzeit die Lufttemperatur zuverläſſig anzuzeigen, und das andere von Siemens & Halske, im Keſſelhaus, das die am Keſſelende herrſchenden Fuchsgastemperaturen dauernd anzeigt und dieſe automatiſch regiſtriert. Beide Syſteme haben ſich gut bewährt.

Sehr zu empfehlen iſt ferner, in die Eiſentüren der Hordenzugänge Gucklöcher, mit Glas verkleidet, anzubringen, um Vorgänge auf der Horde von außen beobachten zu können, z. B. die Arbeitsweiſe des Malzwenders. Bei modernen Mälzereien kann man die Horde nicht betreten, ehe der Malzwender ausgerückt iſt, und, wenn man keine Gucklöcher in der Tür hat, kann man dann das Funktionieren nicht beobachten, denn das Einrücken der Malzwender, wenn Menſchen ſich auf der Horde befinden, iſt ſtrengſtens verboten, da ev. ſchwere Unfälle entſtehen können und auch ſchon entſtanden ſind.

Ein Vergleich der Fleiſch- und Hefeextrakte von bekanntem Urſprung.

Eine vergleichende Studie über Fleiſch- und Hefeextrakte veröffentlicht F. C. Cook auf Grund einer Arbeit der Abteilung für tierphyſiologiſche Chemie beim Ackerbauminiſterium der Vereinigten Staaten von Nordamerika in The Brewer and Maltster 1910 Nr. 11. Die Veranlaſſung zu der Arbeit gab das Fehlen von Analyſendaten in der Literatur über die Zuſammenſetzung der verſchiedenen Extrakte, auf Grund deren es allein möglich iſt, die Güte der Extrakte zu vergleichen.

Zuſammenſetzung von magerem Rindfleiſch und von Hefe.

An der Hand von Laboratoriumsverſuchen berechnet Verfaſſer die Zuſammenſetzung von magerem Rindfleiſch (auf fettfreie Subſtanz) auf

77,00 pCt.	Waſſer,
1,00 „	Aſche,
19,00 „	Protein,
1,30 „	andere ſtickſtoffhaltige Extraktſtoffe,
1,00 „	ſtickſtofffreie Extraktſtoffe.

Von dem Geſamtſtickſtoff iſt etwa ein Zehntel in Form von Aminoſtickſtoff vorhanden; 25—30 pCt. vom Geſamtſtickſtoff ſind waſſerlöslich, 0,025 pCt. ſind als Ammoniakſtickſtoff vorhanden. Die Menge des Kreatins beträgt 0,30 pCt. und diejenige der Säure, als Milchſäure berechnet, 1 pCt. Vom Phosphorgehalt iſt ein großer Teil, vom Schwefel die Hälfte waſſerlöslich. Die ſtickſtofffreien organiſchen Extraktſtoffe beſtehen u. a. aus Glykogen, Inoſit und Milchſäure. Etwa 4 pCt. des Rindfleiſches beſteht aus waſſerlöslichem Protein, wovon ein Teil bei der Herſtellung des Extraktes durch Erhitzen koaguliert und durch Filtrieren entfernt wird. Die Aminokörper und die Mineralſtoffe, die zum größten Teil aus Kalium- und Natriumphosphat beſtehen, ſind waſſerlöslich. Bei fabrikmäßiger Herſtellung der Fleiſchextrakte gehen die unlöslichen Teile des Fleiſches ſowie ein Teil der löslichen Subſtanzen nicht in den Extrakt über.

Die Hefe, die zur Herſtellung von Extrakten dient, enthält im Durchſchnitt 75 pCt. Waſſer. Die organiſche Subſtanz beſteht u. a. aus Albuminen und Nukleoproteiden, von denen die letzteren bei der Extraktbereitung in Nukleinſäure und Protein verwandelt werden; die Nukleinſäure wird weiter in Xanthinbaſen, Pyrimidinbaſen und Phosphorſäure aufgeſpalten.

Die Bedeutung der Fleiſch- wie der Hefeextrakte beruht mehr in ihrer Schmackhaftigkeit und anregenden Wirkung als in ihrem Nährwert. Das Alter eines Extraktes zu beſtimmen iſt ſchwierig; nach Vorſchlägen von Siegfried und Singewald (Zeitſchr. f. Nahrungs- und Genußmittel 1905, 10, 521) kann es geſchehen durch Beſtimmung des Verhältniſſes zwiſchen dem Geſamtphosphor und dem organiſch gebundenen Phosphor, deſſen Gehalt am höchſten im friſchen Extrakt iſt und hier etwa ein Zehntel des Geſamtphosphors ausmacht.

Herſtellung der Proben.

Die zur Unterſuchung gekommenen Fleiſchextrakte wurden von P. F. Trowbridge von der Miſſouri-Landwirtſchaftlichen Station in folgender Weiſe hergeſtellt: 5 kg mageres Rindfleiſch wurden gemahlen, mit Waſſer extrahiert, gewaſchen und durch ein leinenes Tuch gepreßt. Dieſe Operation wurde ſo oft wiederholt, bis das Waſchwaſſer keine Biuretreation mehr zeigte. Die vereinigten Filtrate wurden nach der Filtration auf dem Waſſerbade zu einer dicken Maſſe eingedampft, die koagulierten Stoffe von Zeit zu Zeit durch Filtieren entfernt. Ein Zuſatz von Konſervierungsmitteln erwies ſich nicht als notwendig, da die große Menge der Salze einen genügenden Schutz bot.

Die Herſtellung der aus England bezogenen Hefeextrakte geſchah in der Weiſe, daß gründlich gewaſchene Bierhefe erhitzt und im Vakuumapparat bis zu ſalbenartiger Konſiſtenz eingedampft wurde (Waſſergehalt etwa 25 pCt.). Solche Extrakte haben im allgemeinen das Ausſehen und den Geruch des Fleiſchextraktes, ſie ſind nur in der Farbe etwas heller.

Die Unterſuchungsmethoden.

Die Trockenſubſtanz der Extrakte wurde durch Erhitzen in einer Platinſchale während der Dauer von 10 Stunden im Vakuum bei 70° C. beſtimmt. Durch Veraſchen des Trockenrückſtandes bei niedriger Rotglut wurde der Aſchegehalt ermittelt und das Chlor beſonders feſtgeſtellt nach der Volhardſchen Methode (U- S. Deptm. Agr. Bureau of Chemistry Bull. 107). Die Phosphorſäure wurde nach der Methode von Neumann (Zeitſchr. f. phyſiol. Chemie 1902, 37, 115) und volumetriſch beſtimmt. Die organiſche Phosphorſäure wurde nach Siegfried und Singewald (a. a. O.) ermittelt. Die Beſtimmung des ätherlöslichen Extraktes geſchah nach der üblichen Methode.

Die Beſtimmung des geſamten und Aminoſtickſtoffes geſchah mittels der Kjeldahl-Gunning-Methode. Die Trennung der Proteoſen und Peptone von den Aminokörpern wurde durch die Tannin-Salzmethode (U. S. Dept. Agr. Bureau of Chemistry, Bull. 99, p. 182) bewirkt. Die Ermittlung der Purinbaſen geſchah mittels der modifizierten Schittenhelm-Methode (U. S. Dept. Agr. Bureau of Chemistry, Bull. 114, p. 41), diejenige des Kreatins und Kreatinins nach dem durch den Verfaſſer modifizierten Verfahren von Benedikt-Meyer (J. Amer. Chem. Soc. 1909, 31, 692). Die Säure wurde mit $\frac{n}{10}$ Natronlauge unter Verwendung von Phenolphthalein als Indikator titriert.

Die analytiſchen Befunde.

Aus der Tabelle (ſ. nächſte Seite) iſt folgendes erſichtlich:

Der Aſchegehalt iſt mit einer Ausnahme bei den Rindfleiſchextrakten niedriger als bei den Hefeextrakten.

Der Chlorgehalt iſt in allen Fällen nahezu gleich. Dasſelbe iſt zu ſagen vom Phosphorgehalt in den Originalpräparaten. Auf waſſer- und fettfreie Subſtanz berechnet iſt der Phosphor-

Tabelle I.

Vergleichende Analyſen von Rindfleiſch- und Hefeextrakten.

	In der Originalprobe						Berechnet auf waſſer- und fettfreie Subſtanz					
	Hefeextrakt		Rindfleiſchextrakt				Hefeextrakt		Rindfleiſchextrakt			
	1	2	1	2	3	4	1	2	1	2	3	4
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Trockenſubſtanz . .	73,73	72,34	84,78	86,23	79,73	86,66	—	—	—	—	—	—
Geſamtaſche	22,18	19,48	19,57	16,23	14,63	14,49	30,42	27,32	24,94	20,71	19,93	18,18
Chlorgehalt der Aſche als Chlornatrium .	2,28	1,72	1,67	2,07	2,05	1,83	3,27	2,41	2,13	2,64	2,79	2,30
Phosphorſäure:												
in der Aſche . . .	2,71	2,76	2,30	2,63	1,96	2,22	3,72	3,87	2,93	3,36	2,64	2,79
geſamte	2,73	2,78	2,50	3,00	2,04	2,27	3,74	3,89	3,19	3,83	2,78	2,85
organiſche	0,24	0,29	0,25	0,27	0,20	0,25	0,33	0,41	0,32	0,35	0,27	0,31
Ätherextrakt	0,83	1,01	6,33	7,85	6,34	6,95	—	—	—	—	—	—
Stickſtoff:												
Geſamtſtickſtoff . .	5,40	5,31	9,43	9,43	8,63	9,13	7,41	7,45	12,02	12,03	11,76	11,46
Proteoſen und Peptone a)	2,15	2,18	3,40	3,04	1,89	2,39	2,95	3,06	4,33	3,88	2.58	3,00
Aminoſtickſtoff . .	3,25	3,13	6,03	6,39	6,74	6,74	4,46	4,39	7,70	8,15	9,16	8,46
Purinbaſen	0,58	0,64	—	0,65	0,77	0,64	0,80	0,90	—	0,83	1,05	0,80
Kreatin	0	0	4,00	2,90	1,51	1,95	0	0	5,10	3,70	2,06	2,44
Kreatinin	0	0	2,22	2,60	2,35	2,62	0	0	2,83	3,32	3,20	3,28
Säure b)	9,86	10,27	11,23	10,54	10,14	12,33	13,52	14,40	14,31	13,45	13,82	15,47

Anm.: a) Dieſe Zahlen enthalten etwa 25 pCt. des geſamten Kreatin- und Kreatininſtickſtoffs.

b) Ausgedrückt durch Kubikzentimeter $\frac{n}{10}$ NaOH pro Gramm Extrakt.

gehalt in den Hefeextrakten höher als in den Fleiſchextrakten.

Die Zahlen für den Ätherextrakt und den Stickſtoffgehalt ſind bedeutend höher bei den Fleiſchextrakten.

Der Hauptunterſchied beruht in der Abweſenheit von Kreatin und Kreatinin in den Hefeextrakten. Da dieſe beiden Subſtanzen in bedeutenden Mengen in den Fleiſchextrakten gefunden wurden, ſo gibt die Unterſuchung darauf ein zuverläſſiges Mittel zur Unterſcheidung von Fleiſch- und Hefeextrakt.

Im Fleiſch iſt nur Kreatin vorhanden, aus dem das Kreatinin erſt während des Eindampfens der Extrakte entſteht. Nach Hehner (Pharm. J. 1907, 24, 683) beträgt der Kreatin- und Kreatiningehalt von Fleiſchextrakten 10—11 pCt.; Verfaſſer fand in ſeinen vier Proben im Maximum nur 8 pCt., berechnet auf waſſer- und fettfreie Subſtanz.

Die Säurezahlen ſind in allen Fällen nahezu gleich.

In keinem der Extrakte wurde Zucker gefunden.

In den Ätherextrakten konnte mittels der Salkowskiſchen Reaktion in keinem Falle Choleſterol gefunden werden; auch Phosphorſäure war nicht vorhanden.

Der Gehalt an Purinbaſen war in allen Extrakten nahezu gleich. Nach **Micko** (Zeitſchr. f. Nahrungs- und Genußm. 1903, 6, 781 und 1904, 7, 257; 8, 225) kommen Adenin und Guanin vorwiegend in Hefeextrakten, Xanthin und Hypoxanthin vorwiegend in Fleiſchextrakten vor. Nach **Gamgee** (Brit. Med. J. Aug. 22., 1908 p. 449) enthält der Hefeextrakt mehr Purinbaſen als Fleiſchextrakt. Nach **Chapman** (Brit. Med. J., Dez. 12., 1908, p. 1741) iſt der Gehalt an Purinbaſen in beiden Fällen nahezu gleich.

Der Geſamtſtickſtoff und der Aminoſtickſtoffgehalt iſt bei den Hefeextrakten weit niedriger als bei den Fleiſchextrakten. Der Proteoſen- und Peptonſtickſtoffgehalt zeigt keine weſentlichen Unterſchiede.

Milchſäure konnte Verfaſſer im Fleiſchextrakt, dagegen nicht im Hefeextrakt nachweiſen. Die Säurereaktion des Fleiſchextraktes rührt aber nicht nur von der Milchſäure ſondern auch von ſauren Phosphaten und Proteinſubſtanzen her.

F. Hayduck.

Literatur.

Bauer, Fritz, Betriebschemiker am Thomasbräu in München: Tabellen zum direkten Ableſen der Sudhausausbeute. München und Berlin, 1910. Verlag von R. Oldenbourg.

Der Verfaſſer hat mit dieſer fleißigen Arbeit dem Braugewerbe ein weiteres Hilfsmittel zur Berechnung der Sudhausarbeit beſchert und ſich damit inſofern ein Verdienſt erworben, als er hierdurch erneut auf die Wichtigkeit und Unentbehrlichkeit dieſer Berechnung für alle Betriebe hingewieſen hat.

Es entſteht nur die Frage, ob Verfaſſer dem Praktiker auch wirklich durch dieſe Tabellen die ſchnelle und richtige Ausbeuteberechnung ermöglicht. Gegen die Richtigkeit dürften keine Einwendungen zu erheben ſein, aber was die Schnelligkeit anbelangt, ſo gibt es doch heutzutage andere Mittel, durch die man das Aufſuchen von Tabellen und Nachſchlagen verſchiedener Seiten eines Buches bei Anſtellung dieſer Berechnung vermeiden kann. Das Bauerſche Buch erſcheint außerdem wenig handlich, für den praktiſchen Gebrauch zu wenig dauerhaft und enthält außerdem nur die Berechnung für Würzen zwiſchen 8 und 14 pCt. Bllg., die Einfügung weiterer Zahlen, die doch unter Umſtänden recht notwendig ſind, wurde unterlaſſen, um das Buch nicht zu umfangreich werden zu laſſen.

Alles in allem entſprechen die Tabellen des Verfaſſers nicht dem Ideal eines zur ſchnellen Berechnung der Sudhausausbeute geeigneten handlichen Mittels.

Rommel

⁂

Hefen, Schimmelpilze und Bakterien. Eine Darſtellung der Lebensbedingungen, Eigenſchaften und Verwendung der techniſch-wichtigen Mikroorganiſmen in der Praxis. Von Dr. **Wilhelm Berſch**. Mit 53 Abbildungen. Wien und Leipzig. A. Hartlebens Verlag 1910. Preis 6 *M.*

Der vorliegende Band der „Chemiſch-techniſchen Bibliothek" aus dem Hartlebenſchen Verlag verſucht auf 462 Seiten eine Zuſammenfaſſung der wichtigſten Tatſachen aus dem Gebiet der Technologie der Gärung zu geben, die den angehenden Gärungstechniker dann anregen ſoll, in größeren Spezialwerken, auf die hingewieſen iſt, und die auch der Verfaſſer reichlich benützt hat, weitere Belehrung zu ſuchen. Es iſt nicht zu leugnen, daß die Auszüge aus der neueren und neueſten Literatur mit Geſchick zuſammengeſtellt ſind, und daß die Darſtellung fließend und auch populär ausgefallen iſt. Trotzdem iſt manches an dem Buch auszuſetzen, das ſich in der Hauptſache auf Aufzeichnungen ſtützt, die der Verfaſſer in dem Nachlaß ſeines Vaters, des auf technologiſchem Gebiet ſehr vielſeitig ſchriftſtelleriſch tätig geweſenen Dr. Joſef Berſch, vorgefunden hat. Wenn dem Verfaſſer die Materie zwar nicht ganz fremd geweſen ſein dürfte, ſo hat er ſich doch offenbar noch zu wenig in dieſelbe eingelebt. Das merkt man namentlich an den vielen Verwechſlungen von Autorennamen. Wenn es ihm nicht auffällt, daß Lintner und Lindner zwei verſchiedene Forſcher ſein müſſen, dann kann er unmöglich in den Werken beider ſtudiert haben. Auf den erſten hundert Seiten begegnen wir einem Lindner, von da ab exiſtiert nur noch ein Lintner, in dem Literaturverzeichnis am Schluß iſt nur der letztere vertreten, aber ihm ſind die ganzen Arbeiten Lindners zugeteilt. Anſtatt eines Rees finden wir einen „Roß" als Hefeforſcher verzeichnet. Es ſcheint, als ob die erſten Abſchnitte von dem Vater des Verfaſſers ſchon bearbeitet worden ſeien, denn gerade hier fehlen Angaben über intereſſante neue Tatſachen, wie z. B. über das Vorkommen von + und – Geſchlechtern bei den Köpfchenſchimmeln oder über die Beziehung der Sproß- und Spalthefen zu einzelnen Vertretern der Endomycesgruppe. Auf S. 27 finden wir die Behauptung, daß jede Zelle, ſolange ſie noch lebendes Protoplasma enthält, der Vermehrung fähig iſt. Das trifft für die meiſten Zellen der höheren Organismen nicht zu, insbeſondere nicht für die komplizierter gebauten Zellen, wie Nervenzellen u. dgl.

Was den Inhalt des Buches angeht, ſo iſt derſelbe eigentlich nicht ganz dem Titel entſprechend. Letzterer hätte beſſer gelautet: „Die techniſch wichtigen Hefen, Schimmelpilze und Bakterien und ihre Anwendung."

Der erſte Abſchnitt behandelt auf etwa 17 Seiten die Theorien der Gärung (die den Anfänger erfahrungsgemäß ſehr wenig intereſſieren, weil ihm die Grundlagen zu ihrem Verſtändnis noch fremd ſind).

Abſchnitt II „Die Gärungsorganismen" (etwa 120 Seiten).

Wir treffen hier eine Anzahl bekannter Bilder aus anderen Werken an (Brefeld, Hanſen, Henneberg). Die Zeichnungen auf S. 51 wirken geradezu abſchreckend und wären beſſer fortgeblieben.

Abſchnitt III „Chemie der Gärungen" (etwa 80 Seiten). Hier iſt der F. Ehrlichſchen Unterſuchungen über die Vergärbarkeit der Aminoſäuren noch keine Erwähnung getan.

Abſchnitt IV „Die Reinkultur der Gärungsorganismen" (etwa 60 Seiten) bringt am Schluß der etwas zu ausführlichen Beſchreibungen der Reinzuchtapparate und -methoden die wichtigſten Hauptſätze für das Verſtändnis der „Natürlichen Reinzucht". Es folgen Abſchnitt V mit 30 Seiten über „Die Hefebereitung in der Spiritusbrennerei" und dem Schlußkapitel über die Amylobrennerei.

Abſchnitt VI „Die Fabrikation der Preßhefe" (etwa 30 Seiten) mit reichlichen Bildern, darunter der Plan einer Preßhefenfabrik. Abſchnitt VII „Hefe und Gärung in der Bierbrauerei" (etwa 40 Seiten). Abſchnitt VIII „Hefe und Gärung in der Weinbereitung" (6 Seiten). Abſchnitt IX „Die Hefe und Schlempe als Futtermittel" (11 Seiten). Abſchnitt X „Die Darſtellung von Nährpräparaten aus Hefe und die Hefe als Heilmittel". Abſchnitt XI „Die techniſche Verwertung der Hefe". Abſchnitt XII „Die Unterſuchung der Hefe. Endlich im Anhang Hilfstabellen und Literaturverzeichnis und alphabetiſches Sachregiſter.

Im ganzen kann man ſagen, daß das Buch die Beziehungen zwiſchen wiſſenſchaftlicher Forſchung und Praxis gut zur Darſtellung gebracht hat, und daß es zur Orientierung auf beiden Gebieten geeignet iſt. Sollte es ſich erweiſen, daß auch das Laienpublikum für techniſche Dinge mehr Intereſſe nimmt, ſo würde für etwaige ſpätere Auflagen aber dringend empfohlen werden müſſen, für mehr Bilder zu ſorgen und auch auf ſolche Werke, die lebenswahre Wiedergaben der Mikrobenwelt geliefert, hinzuweiſen. Der „Atlas der mikroſkopiſchen Grundlagen der Gärungskunde" des Ref. ſcheint dem Verfaſſer überhaupt noch nicht zu Geſicht gekommen zu ſein. Lindner.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Alph. Cappuyns: Monographiſche Studie über das Ascobacterium luteum Babes und ſeine Schleimgärung.

Das Bakterium wurde in Würzeproben von Malzanalyſen, die einige Tage ſtehen geblieben waren, gefunden und mittelſt der Plattenkultur in Petriſchalen iſoliert; es bildet hier ſehr ſchnell wachſende große, ſtark hervortretende glänzende Kolonien. In ſterile Bierwürze zurückgebracht und bei 24° gehalten, gab es bereits nach 48 Stunden eine ſtarke Trübung, wobei die Würze fadenziehend wurde.

Das Bakterium iſt 2,2 bis 2,3 μ lang und 1 bis 1,2 μ breit und von einer Schleimſchicht umgeben. Auf Gelatine bildet es Zooglöen, in denen die Zellen in einer ſchleimigen Maſſe eingehüllt erſcheinen. In Nährlöſungen, die frei von Kohlehydraten ſind, werden die aus den Zooglöen losgelöſten Zellen ſehr beweglich. Mit Gentianaviolett gefärbt, heben ſich die eigentlichen Zellkörper infolge intenſiverer Färbung ſehr gut von den Schleimhüllen, die ſich auch etwas färben, ab. Sporen wurden niemals beobachtet. Profeſſor Macé in Nancy beſtimmte die Mikroben als identiſch mit dem Ascobacterium luteum Babes. Beſonders bemerkenswert iſt ſeine kräftige Entwicklung in 8 prozentiger Glyzerinlöſung, die dabei völlig ſchleimig wird.

Es wächſt auch ſtark in gehopften und ungehopften Würzen ſowie in ſolchen, welche normal oder neutral oder alkaliſch ſind; es verträgt anſehnliche Mengen Alkohol und eilt bei gleichzeitiger Ausſaat mit Hefe dieſer voraus. Es erzeugt weder Alkohol, noch Säure, noch Gas. 30 mg Schwefelſäure pro 100 ccm Würze hindern ſchon ſeine Entwicklung. In der Brennerei bleiben daher die höher geſäuerten Maiſchen von dem Bakterium frei.

Die von ihm erzeugte Viskoſität bleibt andauernd erhalten, ebenſo die Trübung. Es erzeugt weder einen beſonderen Geruch noch Geſchmack und wirkt nicht ſtörend auf den Verdauungsapparat. Die Schleimſubſtanz wird durch Alkohol in Form langer Fäden und weißer Flocken ausgefällt, die ſich zu einer weißen elaſtiſchen, leicht zu trocknenden Maſſe vereinigen, die im trockenen Zuſtand auch leicht pulveriſiert werden kann; ſie gibt keine Eiweißreaktion; unter den Kohlehydraten ſcheint ſie eine beſondere Stellung einzunehmen; ſie enthält keine Pentoſane, auch nicht die Ketongruppierung der Lävuloſe oder die Galaktoſegruppierung; es bleibt alſo übrig die Glukoſegruppe oder eine analoge, noch nicht beſchriebene. Jedenfalls bildet ſich die ſchleimige Subſtanz auf Koſten der Kohlehydrate, der höheren Alkohole und des milchſauren Kalks. Die Stickſtoffſubſtanzen ſcheinen bei dieſer Gärung nur eine unbedeutende Rolle zu ſpielen, wie Kulturen in mit ſchwefelſaurem Kalk geſättigten Zuckerlöſungen zeigten. Bei Abweſenheit von Kohlehydraten wurde niemals eine Verſchleimung beobachtet, außer bei einer einzigen Kultur, bei der Alanin als Kohlenſtoff- und Stickſtoffquelle diente.

Wenn man einen Überſchuß an Stickſtoff gibt, ſo benimmt ſich das Bakterium als Ammoniakbildner und erzeugt reichlich Kriſtalle von phosphorſaurer Ammoniakmagneſia.

(Bulletin trimestriel de l'association des anciens èléves de l,école supérieure de Brasserie de l'université de Louvain.) Lindner.

E. Navaſſart: Über den Einfluß der Alkalien auf die Autolyſe der Hefe.

Die Ergebniſſe der Verſuche des Verfaſſers ſind folgende:

Alkalien ſetzen die Autolyſe der Hefe herab; der Einfluß derſelben verläuft ähnlich wie bei der Autolyſe der tieriſchen Gewebe, und zwar wird bei 0,2 pCt. die Autolyſe herabgeſetzt, und bei 0,4 pCt. hört dieſelbe auf.

Die herabſetzende Wirkung der Alkalien iſt alſo von ihrer Konzentration abhängig; je mehr

Alkali zugefügt wird, um ſo ſchwächer iſt die Autolyſe und umgekehrt.

Bei Zuſatz von Soda erfolgt ſchon bei 0,2 pCt. eine beträchtliche Herabſetzung der Autolyſe, bei Pottaſche jedoch erſt bei 0,4 pCt.

Die Einwirkung der Säure (Salzſäure) ſteigert keineswegs die Autolyſe der Hefe, wie es im tieriſchen Gewebe der Fall iſt; im Gegenteil ſie ſtört weſentlich die Autolyſe. Eine Steigerung derſelben erfolgte weder bei ganz minimalem Gehalt, noch bei ſolchen Mengen Salzſäure, die der angewandten Menge Alkali äquivalent waren.

Die Nukleaſe wird durch die Änderung der Reaktion ſtärker beeinflußt als das proteolitiſche Enzym.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1910, **70**, 189).

W.

Adolf Jolles: Zur Kenntnis des Zerfalls der Zuckerarten.

Verfaſſer hat den Zerfall verſchiedener Zucker in alkaliſcher Löſung, zum Teil unter Zuſatz anderer Subſtanzen (Waſſerſtoffſuperoxyd, Silberoxyd, Enzyme) unterſucht. Polarimetriſche Beſtimmungen ergaben, daß die Drehung aller unterſuchten Zucker: Dextroſe, Lävuloſe, Galaktoſe, Invertzucker, Arabinoſe, Rhamnoſe, Rohrzucker, Milchzucker und Maltoſe in zehntelnormal-alkaliſcher Löſung bei 37° bedeutend fällt. Bei Dextroſe (in 1—2prozentiger Löſung) geht ſie in 24 Stunden auf 0° zurück, bei den übrigen erreicht ſie einen konſtanten Endwert. Das Minimum wird meiſt innerhalb 24—30 Stunden erreicht. Bei Rhamnoſe wächſt die Drehung zuerſt bis zu einem Maximum und nähert ſich hierauf ſehr langſam dem Nullpunkte. Die Geſchwindigkeit wird durch die Konzentration des Zuckers (bei Dextroſe) und durch die des Alkalis (bei Galaktoſe) nicht ſehr ſtark beeinflußt.

Die unterſuchten Zucker liefern unter den angewandten Bedingungen faſt ſämtlich Säuren. Dieſe Säurebildung (die bei Saccharoſe ſehr gering iſt) verläuft in alkaliſcher Löſung bis zu völligen Zerſtörung des Zuckers.

Die Geſchwindigkeit der Säurebildung wird durch Oxydationsmittel vergrößert, durch Luftabſchluß verringert, ſie iſt alſo in rein alkaliſcher Löſung auf Oxydation durch Luftſauerſtoff zurückzuführen. Der Drehungsabfall wird durch Oxydationsmittel verlangſamt. Enzyme üben nur geringen Einfluß aus.

Formaldehyd bewirkt eine Drehungsabnahme der Dextroſe, die der Konzentration des Zuckers proportional, dagegen unabhängig von der Konzentration des Formaldehyds und des Alkalis iſt.

Die polarimetriſche Beſtimmung eines Zuckers iſt in alkaliſcher Löſung unanwendbar, während die Beſtimmung durch Reduktion Fehlingſcher Löſung zuverläſſige Reſultate gibt.

Die — nicht abgeſchloſſenen — Verſuche über die Oxydationsprodukte der Zucker ergaben durchweg Ameiſenſäure, daneben auch andere, z. B. Milch- und Eſſigſäure, ſowie eine nicht näher unterſuchte Säure.

Nach ſeinen Verſuchen kommt Verfaſſer zu dem Schluſſe, daß die Verdauung der Kohlenhydrate in einem im alkaliſchen Darmſafte ſtattfindenden Abbau beſteht, durch welchen größtenteils Säuren von niedrigem Molekulargewicht, vor allem Ameiſenſäure, ſich bilden. Die letztere würde alsdann im Blute zu Waſſer und Kohlenſäure oxydiert werden. Die pathologiſche Nichtverdauung von Zucker führt Verfaſſer auf Alkalimangel zurück. W.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1910, **9**, 152; durch Zentralblatt für Biochemie.)

Emil Starkenſtein: Die biologiſche Bedeutung der Inoſitphosphorſäure.

Verfaſſer äußert zunächſt ſeine Anſicht über die Konſtitution der Inoſitphosphorſäure, die, wie Windiſch und Vogelſang (Wochenſchrift für Brauerei, 1906, S. 516) nachgewieſen haben, den Hauptanteil oder gar ausſchließlich die phosphorſauren Verbindungen des Gerſtenkorns ausmacht. Poſternack, der dieſe Säure zuerſt näher ſtudierte, fand als Summenformel $C_2H_8P_2O_9$. Beim Kochen mit Säure wird ſie glatt in Phosphorſäure und Inoſit geſpalten. Poſternack nahm an, daß hierbei unter Waſſeraufnahme zunächſt Formaldehyd gebildet werde nach der Gleichung

$$C_2H_8P_2O_9 + H_2O = H_3PO_4 + 2\,CH_2O.$$

Durch Kondenſation von 6 Mol. Formaldehyd ſollte dann der Inoſit entſtehen.

Neuberg (Biochemiſche Zeitſchrift 1907, **5**, 443 und 1908, **9**, 560) beſtritt die Richtigkeit dieſer Theorie; er fand, daß das Phytin, d. h. der Kalzium-Magneſiumſalz der Inoſitphosphorſäure, beim direkten Deſtillieren Furfurol bildete, und ſchloß hieraus, daß im Phytin der Inoſitring vorgebildet iſt. Dieſe Anſicht wurde noch unterſtützt durch Suzuki, Yoſchimura und Takaiſchi (ſ. d. Wochenſchrift 1910), die ein phytinſpaltendes Enzym, die Phytaſe, fanden, die Phytin direkt in Phosphorſäure und Inoſit ſpaltet. Ebenſo konnte Winterſtein (Zeitſchrift für Phyſiol. Chemie, 1908, **58**, 118) Phytin durch Druck in demſelben Sinne ſpalten.

Auf Grund aller dieſer Beobachtungen ſchloß Neuberg, daß der Inoſit im Phytin vorgebildet ſei und an Phosphorſäure gepaart iſt und das Molekül der Inoſitphosphorſäure dreimal ſo groß ſei, als Poſternack angenommen hatte.

Verfaſſer arbeitete zunächſt mit käuflichem Phytin. Er fand, daß dieſes ſtets relativ viel anorganiſche Phosphate und manchmal auch Kohlenhydrate enthielt. Er nahm an, daß das Präparat urſprünglich rein war, aber ſich leicht von ſelbſt in ſeine Beſtandteile Inoſit und Phosphorſäure ſpaltet. Schon durch Trocknen des Phytins bei 100° C. findet eine derartige Zerſetzung ſtatt, und zwar ſehr weitgehend. Auch dieſe Tatſache ſpricht für die Neubergſche Theorie.

Da dem Verfaſſer an einem reinen Präparat gelegen war, bemühte er ſich um deſſen Darſtellung. Er erreichte dieſe durch Umkriſtalliſieren des käuflichen Phytins aus konzentrierter Eſſigſäure. Da aber auch der freie Inoſit in Eiseſſig unlöslich iſt, mußte dieſer zunächſt durch Bleizucker gefällt werden.

Weiter bemühte ſich der Verfaſſer um eine Methode zur quantitativen Beſtimmung der Inoſitphosphorſäure. Er löſte Phytin in Eſſigſäure, fällte mit Bleizucker, wuſch den Niederſchlag, bis das Filtrat mit Ammoniumoxalat nicht mehr reagierte, zerſetzte ihn dann mit Schwefelwaſſerſtoff, filtrierte, verſetzte das Filtrat mit Kalziumazetat und Eiseſſig und wuſch das ausfallende inoſitphosphorſaure Kalzium mit Eiseſſig aus, fällte abermals mit Bleizucker, zerſetzte die Fällung mit Schwefelwaſſerſtoff und erhielt im Filtrat eine Löſung, die nur reine Inoſitphosphorſäure enthielt.

Dieſe, ſowie ihr Kalziumſatz wird durch molybdänſaures Ammon in ſalpeterſaurer Löſung nicht gefällt, geht aber mit Uran und Magneſium unlösliche Verbindungen ein. Dieſes Reaktionsvermögen läßt vermuten, daß die Phosphorſäure in dieſer Verbindung in zweibaſiſcher Form vorhanden iſt.

Die Formel der Inoſitphosphorſäure nach Neuberg iſt $C_6H_{24}P_6O_{27}$. Da bei der Hydrolyſe der Verbindung $C_6H_{12}O_6 + 6\,H_3PO_4$ entſteht, ſo müſſe notwendigerweiſe 3 H_2O eintreten, d. h. es muß bei der Bildung von Inoſitphosphorſäure zum Austritt von 3 H_2O gekommen ſein.

Dies iſt nun in der Weiſe möglich, daß beim Zuſammentreten je einer der ſechs vorhandenen CH(OH)-Gruppen des Inoſits und einer der 6 $(OH)_3PO$-Gruppen ein H_2O austritt. Würde dieſe Reaktion 6mal erfolgen, ſo müßten auch 6 H_2O austreten, was aber der empiriſchen Formel nicht entſpricht.

Nun zerfällt die Inoſitphosphorſäure ſchon bei bloßem Trocknen in Inoſit und Phosphorſäure. Dies alles läßt die Vermutung aufkommen, daß wir hier keinen Inoſitphosphorſäureeſter vor uns haben, ſondern eine komplexe Verbindung.

Es würde ſo an jede CH · OH-Gruppe des Inoſits je eine Phosphorſäure herantreten und zwiſchen je zwei Phosphorſäuren erfolgte der

Austritt von H_2O. Es käme auf dieſe Weiſe zur Bildung von Pyrophosphorſäure.

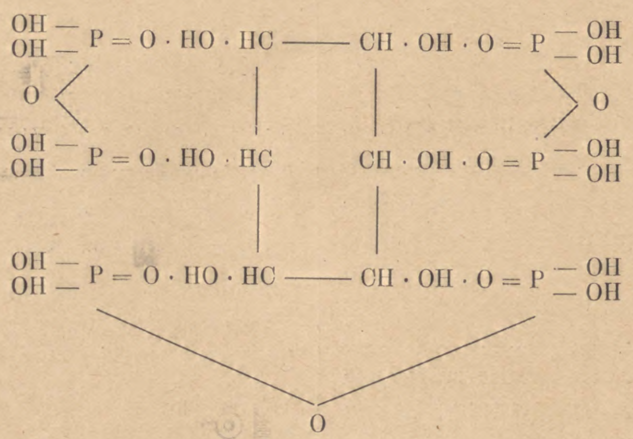
Hieraus würde es u. a. erklärlich, daß die Verbindung mit Blei, Uranyl, Magneſium, Kalzium uſw. Salze bildet, und daß andererſeits die Bildung eines Molybdänſalzes unmöglich iſt, in welchem drei Waſſerſtoffatome der Phosphorſäure durch NH_4 erſetzt ſind, während nach vorſtehender Theorie in dem Molekül der Inoſitphosphorſäure nur 2 OH-Gruppen jeder Phosphorſäure zur Verfügung ſtehen.

Auch bei Zuſatz von ammoniakaliſcher Magneſiamixtur zur Löſung der Inoſitphosphorſäure entſteht nicht das Ammonium-Magneſiumphosphat, ſondern nur das ſchwer lösliche Magneſiumſalz.

Ferner gibt die Inoſitphosphorſäure mit Silber eine weiße Verbindung, eine Reaktion, die wohl der Pyrophosphorſäure, nicht aber der Orthophosphorſäure zukommt.

Die Unbeſtändigkeit der Verbindung beim Kochen mit Säuren, bei längerem Liegen und beim Trocknen macht ebenfalls das Vorhandenſein von Pyrophosphorſäure wahrſcheinlich. Beim Trocknen, Hydrolyſieren uſw. kommt es eben zur Bildung von Orthophosphorſäure und zur Spaltung der komplexen Verbindung, und damit wird die Phosphorſäure auch durch Molybdän nachweisbar.

Neuberg hat bereits geäußert, daß das Phytin von einer kondenſierten H_3PO_4 abſtammt. Verfaſſer gibt auf Grund ſeiner jetzigen Erfahrungen der Inoſitphosphorſäure folgende Konſtitutionsformel:


OH — OH — P = O · HO · HC —— CH · OH · O = P — OH — OH
O
O
OH — OH — P = O · HO · HC
CH · OH · O = P — OH — OH
OH — OH — P = O · HO · HC —— CH · OH · O = P — OH — OH
O

Im weiteren hält es der Verfaſſer für wahrſcheinlich, daß nur eine OH-Gruppe eines jeden Phosphorſäuremoleküls beſonders reaktionsfähig iſt. So gibt auch die Urantitration der Inoſitphosphorſäure nur den halben Wert der wirklich vorhandenen Phosphorſäure an

Auch die Exiſtenz einer ſauren Kalzium- und Kalziummagneſium-Verbindung beweiſt, daß außer den beſetzten H-Valenzen auch noch freie übrig ſein müſſen.

Die weiteren Erörterungen des Verfaſſers betreffen die Inoſitphosphorſäure als Quelle des freien Inoſits im pflanzlichen und tieriſchen Organismus und die Umſetzung, die die Inoſitphosphorſäure bei der Ernährung erleidet. Sie haben für uns kein tieferes Intereſſe.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1910, 30, 56.) W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 229 123. Verfahren zum Wenden von Malz während des Trocknens und Darrens. **Rudolf Quitt**, Hanau a. M. 8. Juli 1908. Q. 637.

„ 6a. Nr. 229 124. Horde zur Ausführung des Verfahrens zum Wenden von Malz während des Trocknens und Darrens nach Pat. 229 123; Zuſ. z. Pat. 229 123. **Rudolf Quitt**, Hanau a. M. 14. Juli 1908. Q. 693.

„ 64c. Nr. 229 343. Aus Pumpe und Druckbehälter beſtehende Saugeinrichtung zur Wiedergewinnung von Druckmitteln, insbeſondere von Kohlenſäure aus abgezapften Fäſſern. **Ernſt Ruſt**, Rheda, Bez. Minden. 10. Januar 1909. R. 27 667.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 442 211. Malzentkeim- und Poliervorrichtung mit Doppelkonus. **Max Knogler**, **Karl Knogler** und **Alois Knogler**, Geiſenfeld. 17. Februar 1910. K. 42 455.

„ 6b. Nr. 442 010. Hermetiſcher Bottichverſchluß mittels Rinne und Deckel mit Tauchrand. **Richard Fiſcher**, Berneuchen. 19. April 1910. F. 22 209.

Kl. 6d. Nr. 441 619. Liegender Bier-Paſteuriſierkeſſel mit drehbarer Heiz-, Kühl- und Umrührvorrichtung. **Franz Schunert**, Düren, Rhld. 25. Juli 1910. Sch. 37 039.

„ 6d. Nr. 441 620. Bier-Paſteuriſierapparat mit Heiz- oder Kühlvorrichtung und Pumpe. **Franz Schunert**, Düren, Rhld. 25. Juli 1910. Sch. 37 040.

„ 6f. Nr. 442 077. Einzelſpundapparat mit Queckſilberdruck zum gleichmäßigen Unter-Druckhalten oder dergl. **Leopold Singer**, Berlin, Breiteſtr. 1/2. 14. Mai 1910. S. 22 111.

Kl. 64a. Nr. 441 517. Flaſchenverſchluß. **Akt.-Geſ. Gerresheimer Glashüttenwerke vorm. Ferd. Heye**, Gerresheim-Düſſeldorf. 24. Oktober 1910. A. 15 601.

„ 64a. Nr. 441 518. Verſtellbarer Bandring, welcher das Befeſtigen von Flaſchenverſchlüſſen nur in einer beſonderen Stellung geſtattet. **Karl Stein**, Berlin, Thurneyſſerſtr. 5. 24. Oktober 1910. St. 13 993.

„ 64a. Nr. 441 762. Flaſchenverſchlußſicherung. **Sophie Fleck**, geb. Waitz, Magdeburg, Agnetenſtr. 18. 25. Juli 1910. F. 22 806.

„ 64b. Nr. 441 511. Steuerung für die Luftzylinder ſelbſttätiger kreiſender Flaſchenfüller. **Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabrik Akt.-Geſ. vorm. L. A. Enzinger**, Berlin-Worms. 21. Oktober 1910. F. 23 323.

„ 64b. Nr. 441 514. Abfüllvorrichtung für Flüſſigkeiten. **Otto Appelt**, Schönlinde, Nordböhmen; Vertr. Dr. **Chriſtian Deichler**, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 22. Oktober 1910. A. 15 591.

„ 64b. Nr. 442 043. Füllhahn für Gegendruckflaſchenfüller mit Druckausgleich zum Abheben des Sicherheitsorganes im Ausflußkanal, ſelbſttätig wirkend. **Maſchinenfabrik Carl Cron**, Mannheim-Induſtriehafen. 17. Oktober 1910. M. 35 976.

„ 64b. Nr. 442 108. Füllrohr mit geteilter Ausflußöffnung. **Anders Anderſen Pindſtofte**, Frederiksberg, Dänem.; Vertr.: **C. Fehlert**, **G. Loubier**, **F. Harmſen**, **A. Büttner** und **E. Meißner**, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 14. Oktober 1910. P. 18 199.

„ 64c. Nr. 441 721. Kombinierter Probier- und Meßhahn. **Wilhelm Pfander**, Zuffenhauſen. 13. Oktober 1910. P. 18 203.

„ 64c. Nr. 441 761. Faßanſtichkörper mit als Abſtellhahn ausgebildetem Rückſchlagventil für die Druckleitung. **Franz Heuſer & Co.**, Hannover. 2. Februar 1910. H. 44 741.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 6b. Nr. 335 388. Maiſch- und Läuterbottich uſw. **Gebr. Dietſche**, Waldshut i. B. 22. November 1907. D. 13 456. 18. November 1910.

„ 6b. Nr. 337 293. Wärmeregelungsvorrichtung uſw. **Gebr. Dietſche**, Waldshut i. B. 22. November 1907. D. 13 457. 18. November 1910.

„ 64b. Nr. 334 062. Zwillingsbürſtmaſchine uſw. **Gebr. Dietſche**, Waldshut, Baden. 28. November 1907. D. 13 483. 18. November 1910.

Patent-Löſchungen.

Kl. 64b. Nr. 173 113. Verfahren zum Verſchließen von Flaſchen uſw.

„ 6a. Nr. 200 561. Luftverteilungseinrichtung an Darren, insbeſondere für Hopfen.

28. Januar 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 4.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück**, redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Kühlmaſchinen. S. 37.
Brennſtoffunterſuchungen im IV. Vierteljahr 1910. S. 39.
Über die Anwendbarkeit des Peſt-Frankeſchen Brauverfahrens für verſchiedene Biere. S. 40.
Einige Erfahrungen über Stammwürze, Alkoholgehalt und Vergärungsgrad des Bieres. S. 44.
Literatur. S. 46
Auszüge aus den Patentſchriften S. 46.
Patent-Angelegenheiten. S. 47.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Kühlmaſchinen.

(Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei.)

Von **E. Haack.**

Wegen des diesjährigen anhaltend milden Winters, abgeſehen von einigen kälteren Tagen, ſchwindet immer mehr die Hoffnung auf eine befriedigende Eisernte. Wenn wir keine anderen Anzeichen dafür hätten, ſo könnten wir es aus der mit jeder Woche wachſenden Zahl der Anfragen und Reviſionsanträge ſchließen, durch welche die leidige Frage der Brauereikühlung geklärt und für den jeweiligen Betrieb in zweckmäßigerweiſe zur Löſung gebracht werden ſoll.

Der vergangene Sommer ſtand immer noch unter dem Zeichen des eisfreien vorjährigen Winters. In übereilter Weiſe hatten viele, ganz beſonders kleinere und mittlere Betriebe, als ſie merkten, daß die Hoffnung auf ſelbſtgeerntetes Natureis endgültig aufgegeben werden mußte, Hals über Kopf ſich zum Kauf von Kühlmaſchinen entſchloſſen. Dabei ſind große Fehler gemacht worden, wie wir leider nachträglich feſtſtellen mußten. Häufig paſſen die Maſchinen gar nicht für die Betriebsverhältniſſe, ſo daß ein rationelles Arbeiten ganz unmöglich iſt. Dann blieb auch die Leiſtung oft ſo weit unter dem erforderlichen Maß zurück, ſo daß der gewünſchte Kühleffekt nicht erreicht werden konnte.

Hält die Kühlmaſchine ihren Einzug in die Brauerei, ſo nimmt die Krafterzeugung ein erheblich anderes Geſicht an als bisher. Die Dampfmaſchine iſt der größte Dampfverbraucher des Betriebes, weit mehr als das Sudhaus. Werden nun bei Anſchaffung der Kühlmaſchine die Betriebsverhältniſſe der Brauerei von vornherein nicht genügend berückſichtigt, ſo kann trotz der großen Geldausgaben niemals etwas Befriedigendes zuſtande kommen; es dürfte unter Umſtänden ſogar die ganze Rentabilität des Betriebes gefährdet werden. Denn es ſpielen dabei neben den maſchinentechniſchen auch die brautechniſchen Fragen eine bedeutende Rolle. —

Zuerſt wird allgemein feſtzuſtellen ſein, wie weit die Natureiskühlung in Betracht kommt, und wann die Beſchaffung einer Kühlmaſchine wirtſchaftlich richtig iſt. Die Kühlmaſchine hat, wenn ſie richtig angelegt iſt, gegenüber der Natureiskühlung ihre großen Vorzüge, mit Rückſicht auf die Bequemlichkeit, Reinheit der Gärung und Betriebsſicherheit Aber ſchließlich entſcheiden endgültig doch wohl die Koſten für den Kühleffekt. Hier nun ſpielt der Preis für Gewinnung des Natureiſes eine beträchtliche Rolle. Mit den ſteigenden Löhnen ſind auch die Koſten für die Eisgewinnung ſtetig in die Höhe gegangen, ſo daß, wie wir feſtzuſtellen Gelegenheit hatten, die Koſten für einen Zentner Natureis ſich an manchen Orten bis auf 30 Pfg. ſtellen. Das iſt ein enorm hoher Preis und würde die Anſchaffung einer Kühlmaſchine ohne weiteres rechtfertigen. Aber auch bei billigerer Eisgewinnung iſt die Kühlmaſchine der Natureiskühlung oft noch überlegen. Wir möchten uns hier mit Zahlen nicht feſtlegen, da über das Syſtem der Brauereikühlung nur nach den jeweiligen Verhältniſſen endgültig entſchieden werden kann. Aber das möchten wir doch allgemein ſagen, daß auch kleinere Betriebe an die künſtliche Kühlung denken können, wenn jetzt die Koſten für die Beſchaffung des Natureiſes zuſammen mit dem Aufwand für Feuerungsmaterial auf 1 hl Jahresausſtoß etwa 1 ℳ ausmachen. Die Verhältniſſe haben ſich nämlich im Laufe der letzten Jahre zugunſten der Kühlmaſchine etwas verſchoben. Das liegt daran, daß, wie geſagt, die Koſten für Eisgewinnung infolge der Lohnſteigerung höher geworden ſind. Auf der anderen Seite aber ſind die Preiſe der für den Kühlmaſchinenbetrieb erforderlichen Kohlen nicht weſentlich geſtiegen, und außerdem iſt die Leiſtung der Kühlmaſchinen gegen früher erheblich beſſer und der Dampfverbrauch der Dampfmaſchinen geringer geworden. Unſere modernen Kühlmaſchinen leiſten bei demſelben Kraftaufwand etwa 30 pCt. mehr als die Maſchinen vor 20 Jahren. Ferner ſind durch weitgehendſte Verwertung des Maſchinenabdampfes und Beſchränkung des Dampfverbrauches der Dampfmaſchinen Mittel zur Herabdrückung der Koſten des Kühlmaſchinenbetriebes gegeben. Auch ſpielt die moderne Kelleriſolierung durch Korkplatten, welche den Kältebedarf des Betriebes auf das geringſte Maß zu beſchränken geeignet iſt, bei der Verbilligung des Kühlmaſchinenbetriebes eine hervorragende Rolle. Alſo wenn das Natureis nicht billig iſt, ſo kann man ſich mit dem Gedanken an die künſtliche Kühlung auch in kleineren Betrieben ſchon etwas befremden.

Tritt man nun der Frage der Anſchaffung einer Kühlmaſchine näher, ſo iſt die größte Vorſicht in jeder Beziehung geboten. Denn Fehler, einmal gemacht, ſind, wenn überhaupt, nur ſehr ſchwer, und dann auch nur mit viel Ärger und Koſten zu beſeitigen.

Wenn der Kühlbetrieb rentabel ſein ſoll, ſo muß die Maſchine ſich auch den jeweiligen Verhältniſſen einfügen, oder wo dieſe unzweckmäßig ſind, müſſen ſie den neuen Bedürfniſſen angepaßt werden. Zuſammenpaſſen muß die Sache, ſonſt wird der Betrieb ſicher zu teuer. Eine wichtige Rolle ſpielt das Syſtem der Kühlmaſchine.

Für kleinere Betriebe wird häufig die ſogenannte Abdampfkühlmaſchine angeboten. Es iſt das eine Ammoniakabſorptionsmaſchine, welche ohne Kompreſſor arbeitet, alſo wenig Maſchinenkraft benötigt. Als Erſatz für dieſe Maſchinenkraft wird die Maſchine mit Dampf geheizt. Verwendet kann werden der Abdampf der Dampfmaſchine und wenn dieſer nicht ausreicht, Friſchdampf vom Dampfkeſſel. Da der Bedarf dieſer Maſchinen an Betriebskraft gering iſt, reicht die Leiſtung der vorhandenen Dampfmaſchine in der Regel für den Antrieb der notwendigen Apparate aus, ſo daß alſo von der Beſchaffung einer neuen Dampfmaſchine abgeſehen werden kann. Dieſe Tatſache ſpricht daher ſehr bei der Entſcheidung für die Abdampfkühlmaſchine mit. Zu erwägen iſt andererſeits, ob die Abdampfmenge, welche die Dampfmaſchine liefert, nicht nur zeitweiſe, ſondern auch während der ganzen Betriebszeit in genügendem Maße abgegeben werden kann. In der Regel, wenn eine Kühlmaſchine nicht vorhanden, die Dampfmaſchine den Betriebsverhältniſſen angepaßt iſt und der Dampfverbrauch pro Pferd das normale Maß nicht überſteigt, wird der größte Teil des Abdampfes zur Anwärmung des Speiſewaſſers, des Waſſers für Schwankhalle und Flaſchenkeller, ſowie zur Bereitung des Anſchwänzwaſſers benötigt. Ob dann noch genügend Abdampf da iſt, der für Beheizung der Kühlmaſchine ausreicht, iſt in vielen Fällen fraglich. Müſſen aber erhebliche Mengen Friſchdampf zugeſetzt werden, ſo wird der Vorteil dieſer Art der Kühlmaſchinen bereits wieder in Frage geſtellt.

Liefert die Dampfmaſchine einer kleineren Brauerei ohne beſondere Nebenbetriebe große überſchüſſige Dampfmengen, ſo lohnt es ſich vielleicht, feſtzuſtellen, ob die Dampfmaſchine nicht vielleicht defekt iſt und der Dampfverbrauch der Maſchine nicht vielleicht durch Reparatur eingeſchränkt werden kann.

Zu beachten iſt auch die **Betriebsſicherheit** der Kühlmaſchine. Die Maſchine wird für eine beſtimmte ſtündliche Kälteleiſtung verkauft, die dem Kältebedarf der Brauerei in der täglich nur einmal gebraut wird, bei etwa zwölfſtündiger Betriebszeit angepaßt iſt. Läßt nun die Leiſtungsfähigkeit der Maſchine nach, und muß der Maſchinenbetrieb, um den Kältebedarf zu decken, länger als beabſichtigt, aufrecht erhalten werden, ſo macht ſich das ſogleich durch Mehrausgaben bemerklich. Faſt jeder, der mit Abſorptionsmaſchinen zu tun hat, weiß, daß es beſondere Aufmerkſamkeit und Sachkenntnis erfordert, um in allen Teilen der Maſchinen, Kocher, Abſorber uſw. denjenigen Zuſtand dauernd aufrecht zu erhalten, der für eine befriedigende Leiſtung Grundbedingung iſt. Das iſt vorzugsweiſe der Grund dafür geweſen, daß die Kompreſſionsmaſchine die Abſorptionsmaſchine allmählich verdrängt hat. Ob die letztere nun mit Abdampf betrieben wird, wie das jetzt der Fall iſt, oder mit Friſchdampf, iſt dabei belanglos.

Größere Bedeutung haben Abdampfkühlmaſchinen dort, wo bereits eine Kompreſſorkühlmaſchine vorhanden iſt, wo alſo infolge des höheren Kraftbedarfes bedeutende Abdampfmengen zur Verfügung ſtehen, und für dieſe in zweckmäßiger Weiſe eine andere Verwertung nicht vorhanden iſt. Alſo gewiſſermaßen als Ergänzung zur Kompreſſionsmaſchine hat die Abdampfmaſchine, z. B. zur Erweiterung der Eisfabrikation, hier bereits Gutes geleiſtet, wie wir feſtzuſtellen Gelegenheit hatten. Liegt für die Vergrößerung der Kälteleiſtung kein Bedürfnis vor, ſo läßt ſich der Abdampf beim Betriebe einer Kompreſſionskühlmaſchine eventuell noch für Abdampfkochung im Sudhauſe verwerten. Soll der Kühlbetrieb, ganz beſonders einer kleineren Brauerei, jedoch auf eine ſelbſtändig arbeitende Abdampfkühlmaſchine gegründet werden, ſo ſind die oben erwähnten Erwägungen am Platze, wenn man vor ſpäteren Überraſchungen bewahrt bleiben will.

Wird zur Kühlung in der Brauerei die **Kompreſſionsmaſchine** benutzt, ſo findet als Kältemedium Ammoniak, ſchweflige Säure und Kohlenſäure Verwendung, nach denen die einzelnen Maſchinentypen unterſchieden werden. Wir greifen aus dieſen die **Ammoniakkompreſſionsmaſchine** heraus, weil dieſe bekanntlich die weiteſte Verbreitung in Brauereien gefunden hat.

Die Konſtruktionsverhältniſſe beim Bau der Kühlmaſchinen ſind im Laufe der Jahre allmählig ſo weit geklärt worden, daß von einer ganzen Anzahl Firmen gute Maſchinen gebaut werden können

Wird zu der Anſchaffung einer Kühlmaſchine geſchritten, ſo iſt die **Feſtſtellung des Kältebedarfes von der größten Wichtigkeit**. In Brauereien ohne Kühlmaſchine kann die Dampfmaſchine in der Regel ſtets nach dem Ausſchlagen der Bierwürze ſtillgeſtellt werden. Daß ſich der Dampfbetrieb über dieſen Zeitpunkt hinaus auch beim Vorhandenſein der Kühlmaſchine nicht noch lange hinzieht, darauf iſt ſtrenge zu achten, ſonſt wird die künſtliche Kühlung zu teuer. Wird nur einmal am Tage gebraut, ſo ſollte die tägliche Betriebszeit der Kühlmaſchine auch im Sommer nicht weſentlich länger als 12 Stunden dauern. Um das aber zu erreichen, muß einmal der Kältebedarf der Brauerei auf das geringſte Maß beſchränkt werden, und dann muß die Leiſtung der Kühlmaſchine dem Kältebedarf entſprechen, ſo daß tatſächlich der Kühlbetrieb in dem Zeitraum ſich erledigen läßt, welcher dem Betriebsumfang angemeſſen iſt. Wichtig iſt es, daß die Kühlmaſchine überhaupt die für dieſen Bedarf erforderliche Kältemenge liefert und dann, was beſonders beachtenswert iſt, daß ſie dafür ein Minimum an Kraft gebraucht. Man ſpricht da von der **ſpezifiſchen Leiſtung der Kühlmaſchinen** und verſteht darunter die Kältemenge, welche die Maſchine pro aufgewendete Pferdekraft oder bei Abſorptionsmaſchinen pro Kilogramm Dampf und Stunde leiſtet

Daß dieſe **ſpezifiſche Leiſtung** möglichſt groß iſt, darauf iſt zunächſt beim Kauf und ſpäter beim Betriebe der Kühlmaſchine andauernd zu achten, wenn die Koſten für die künſtliche Kühlung nicht andauernd wachſen ſollen. Die Konſtruktion der Kühlmaſchine iſt jetzt bereits ſoweit durchgebildet, daß hohe Leiſtungen, 3500—4000 W.-E., pro Pfund und Stunde, garantiert und auch erreicht werden. Allerdings hatten wir in dem vergangenen Jahre auch mehrfach Gelegenheit, bei Abnahmeverſuchen Minderleiſtungen feſtzuſtellen. Das iſt aber lediglich ein Beweis dafür, daß man ſich nach der Aufſtellung der Maſchine davon überzeugen ſoll, ob die geleiſteten Garantieen auch gehalten werden. Denn die Tatſache, daß die gewünſchte Kellertemperatur erreicht wird, iſt noch lange **kein Beweis dafür, daß die Maſchine auch tatſächlich in Ordnung** iſt, da bei der Bewertung der Kühlmaſchine außer der Kälteleiſtung die aufgewandte Dampfmaſchinenarbeit eine Hauptrolle ſpielt. **So kommt es, daß reichlich bemeſſene Maſchinen, welche die Keller in der vorgeſchriebenen Zeit zu kühlen imſtande ſind, doch viel zu teuer arbeiten, weil ſie im Verhältnis zu ihrer Kälteleiſtung zu viel Kraft erfordern.**

Die **Arbeitsweiſe der Kompreſſionsmaſchine** iſt in allen ihren Teilen bei einiger Sachkenntnis leicht zu überſehen, ſo daß es bei gutem Willen möglich iſt, die ſpezifiſche Leiſtung dauernd auf gleichmäßiger Höhe zu halten. Auf die Erzielung hoher ſpezifiſcher Leiſtungen iſt in erſter Reihe das Streben der Maſchinenfabriken gerichtet. Alle Verbeſſerungen, die in den letzten Jahren im Kühlbetriebe vorgenommen wurden, haben vorzugsweiſe dieſen Zweck. Je nach den Erfahrungen der verſchiedenen Fabriken ſind die Erfolge dieſer Beſtrebungen verſchieden.

Ein Kriterium für den Betriebszuſtand der Maſchine bildeten die Drucke im Verdampfer und Kondenſator. Im allgemeinen wird man im Verdampfer eine Salzwaſſertemperatur von — 5° C. halten. Je näher nun der Ammoniakdruck im Verdampfer dem Ammoniakdruck des Kondenſators liegt, um ſo **günſtiger arbeitet die Maſchine**. **Es ſoll alſo bei Erzielung der für die Kühlung erforderlichen Salzwaſſertemperatur der Verdampferdruck des Ammoniaks ſo hoch und der Kondenſatordruck ſo niedrig als möglich liegen.** Auf die Erreichung dieſes Zieles iſt das Beſtreben der modernen Kühlmaſchineninduſtrie gerichtet. Dieſem Zweck dienen alle jene Vorrichtungen, wie Flüſſigkeitsabſcheider uſw., welche neuerdings in die Kühlmaſchinen eingebaut werden

Je höher der Verdampferdruck iſt, um ſo größer iſt die Kälteleiſtung pro Hub des Kompreſſors, je niedriger der Kondenſatordruck iſt, um ſo geringer iſt der Kraftverbrauch für dieſe Leiſtung.

Wenn man von dieſem Geſichtspunkte ausgeht, ſo können wir uns mit der Verwendung von Maſchinen für **direkte Ammoniakverdampfung** in den Kühlröhren der Keller nicht immer einverſtanden erklären. Unſerer Erfahrung nach ſinkt nämlich dort, wo die Maſchinen längere Zeit hindurch ununterbrochen in Betrieb ſind, infolge der Rohrbereifung die Saugeſpannung ſoweit, daß die ſtündliche Kälteleiſtung ganz erheblich unter die normale fällt und der Kältebedarf dann nur wieder durch weiter verlängerte Betriebszeit gedeckt werden kann.

Da die Dampfmaſchine weitaus der größte Dampfverbraucher der Brauerei iſt, ſie braucht im Jahre etwa 5—6 mal ſoviel Dampf wie das Sudhaus, ſo fällt jede Stunde, welche die Dampfmaſchine lediglich der Minderleiſtung der Kühlmaſchine wegen unnötig im Gange gehalten wird, bezüglich des Kohlenkontos ins Gewicht.

Kohlenerſparniſſe laſſen ſich in der Brauerei vorzugsweiſe durch **Einſchränkung**

des Dampfbedarfs erzielen. Am erſten wird der Dampfbedarf der Brauerei vermindert, wenn die Betriebszeit der Dampfmaſchine verkürzt werden kann. Maßgebend für die tägliche Betriebsdauer der Dampfmaſchine iſt in erſter Reihe der Kältebedarf. Daraus ergibt ſich, daß der Kältebedarf nicht zu groß und die Kühlmaſchine in tadelloſer Verfaſſung ſein muß, wenn der Brennſtoffverbrauch ſich in normalen Grenzen halten ſoll.

Wie wenig wird aber auf dieſe einfache Tatſache geachtet. Das zeigt ſich ſo oft bei unſeren Betriebsreviſionen. Wie die Kühlmaſchine arbeitet, in welcher Verfaſſung ſie ſich befindet, iſt vielen Betrieben gänzlich unbekannt. Häufig denkt man, wenn große Kompreſſoren, Verdampfer und Kondenſatoren vorhanden ſind, dann iſt die Kälteerzeugung in beſter Ordnung und in keiner Weiſe verbeſſerungsfähig. Wie gering die Leiſtung ſolch großer Maſchinen aber manchmal iſt, hatten wir kürzlich erſt Gelegenheit zu erfahren. Die Unterſuchung ergab vollkommen undichte Druckventile der Kompreſſoren, 30 pCt. Waſſer und Öl im Ammoniak, die Salzſole 14 pCt. ſtark, die Ammoniakfüllung der Maſchine gering. Das Endreſultat war, daß die Maſchine nur etwa ein Drittel von dem leiſtet, was ſie eigentlich leiſten ſollte. Die Brauerei muß deshalb im Sommer wegen der geringen Kälteleiſtung die Dampfmaſchine weſentlich länger laufen laſſen, als es bei einem ordnungsmäßigen Zuſtand der Kühlmaſchine notwendig wäre. Das iſt ein Beiſpiel von vielen.

Wie Verdampfer und Kondenſator arbeiten, kann man aus den betreffenden Temperaturen erſehen, über den Zuſtand des Kompreſſors, ſeinen volumetriſchen Wirkungsgrad und den Ausſchubüberdruck, der bei dem Kraftverbrauch eine erhebliche Rolle ſpielt und ſich aus der Kondenſatorſpannung nicht erkennen läßt, kann nur das Kompreſſordiagramm Aufſchluß geben.

Die beſte Kühlanlage kann aber immer noch zu teuer arbeiten, wenn der Kältebedarf des Betriebes zu hoch iſt. Volle Ausnutzung und Belegung der zu kühlenden Räume iſt Grundbedingung. Oft findet man eine große Anzahl von Kellerräumen an die Kühlmaſchine angeſchloſſen, die alle nur teilweiſe ausgenutzt werden, keiner dieſer Räume iſt voll belegt. Da aber der Kältebedarf eines leeren Raumes annähernd ebenſo groß iſt, wie der eines gefüllten, ſo findet in ſolchen Fällen naturgemäß eine Kälteverſchwendung ſtatt. Man muß mit den zu kühlenden Räumen ſo eng als möglich zuſammenrücken, damit die Wärme aufnehmende Oberfläche möglichſt klein wird. Wie weit dieſe Konzentration der Kellerräume getrieben werden kann, geht daraus hervor, daß jetzt Brauereien mit großen eiſernen Lagergefäßen ausgeſtattet werden, welche den Raum für die Lagerung des Bieres ſoweit zuſammendrängen, daß eine oder zwei Abteilungen für dieſen Zweck genügen. Wird dann dieſer Raum an den Wänden, der Decke und dem Boden noch mit Korkplatten iſoliert, ſo ſchrumpft der Kältebedarf des Lagerkellers tatſächlich auf ein Minimum zuſammen.

Immer wieder nehmen wir Gelegenheit, darauf hinzuweiſen, daß es nicht ratſam iſt, an der Iſolierung der zu kühlenden Räume zu ſparen. Luftſchichten innerhalb der Mauern, welche früher als das Alleinſeligmachende für dieſen Zweck angeſehen wurden, kommen jetzt, ſeitdem es gelingt, waſſerbeſtändige Korkplatten herzuſtellen, als Iſolierung nicht mehr in Frage. Mit einer zweckmäßig angelegten Korkeinkleidung der Räume läßt ſich der Kältebedarf des Betriebes jedoch ſoweit herabdrücken, daß die Ausgaben dafür mit zu den beſten Kapitalsanlagen der Brauerei überhaupt gehören.

Kälteverſchwendung kann auch auftreten am Bierkühler, wenn dort die Verhältniſſe nicht richtig gewählt ſind, ſo daß die Vorkühlung der Würze mit Brunnenwaſſer nur in ungenügendem Maße ſtattfindet. Es bleibt dann in der Würze ein zu großes Wärmequantum übrig, das die Kühlmaſchine wegſchaffen muß. Tritt das Brunnenwaſſer mit 10° C. in den Bierkühler ein, ſo ſoll es die Bierwürze mindeſtens bis auf 15° C. und darunter abkühlen. Iſt das nicht möglich, ſo liegt ein Fehler in der Einrichtung vor, der ſich dann ſogleich, ganz beſonders im Sommer durch eine verlängerte Arbeitszeit der Kühlmaſchine bemerklich macht. In einem Falle war die Süßwaſſerkühlung für die Gärbottiche ſo eingerichtet, daß die Sammelreſerve für das Süßwaſſer kleiner war als der Süßwaſſerkühler. Die Folge davon war, daß der Kühler bei Stillſtand der Süßwaſſerpumpe das durch die Bottichſchwimmer zurückfließende Süßwaſſer nicht faſſen konnte und überlief. Das bedeutet einen beträchtlichen Kälteverluſt, da das verlorene gekühlte Süßwaſſer jedesmal durch wärmeres Brunnenwaſſer erſetzt werden mußte.

Reicht die Leiſtung der Maſchinen im Sommer bei 12- bis 14ſtündiger Arbeitszeit zur Deckung des Kältebedarfs aus, ſo wird im Winter die Betriebszeit eingeſchränkt werden können. Das iſt ohne weiteres möglich, wenn der Kompreſſor von der Transmiſſion angetrieben wird und durch eine Kuppelung aus- und eingeſchaltet werden kann, ohne daß die Dampfmaſchine jedesmal ſtillgeſetzt werden muß. Wird der Kompreſſor von der Maſchinenwelle durch eine Kurbel angetrieben, ſo läßt ſich die Kälteleiſtung dem Bedarf durch eine Vorrichtung zur Reduktion der Kälteleiſtung und des Kraftverbrauchs anpaſſen, die neuerdings in verſchiedener Ausführung am Kompreſſor angebracht wird.

Bei dem Vergleich von Koſtenanſchlägen verſchiedener Firmen iſt auf die Drehungszahl des Kompreſſors zu achten. Es laſſen ſich dieſelben Kälteleiſtungen mit Kompreſſoren verſchiedener Größe erreichen, wenn die Drehungszahlen der Größe entſprechend gewählt werden. Empfehlenswert iſt es hierbei, ſchon wegen des Verſchleißes mit der Drehungszahl nicht zu hoch zu gehen. Sie ſollte auch bei mittleren Kompreſſoren in der Nähe von 100 liegen. Wenn der langſamer laufende größere Kompreſſor einer Firma wirklich etwas teurer iſt, ſo ſollte man die Mehrausgabe nicht ſcheuen, da das Beſte für die Kühlmaſchine der Brauerei, wie aus dieſen Ausführungen hervorgehen dürfte, gerade gut genug iſt.

Brennſtoffunterſuchungen im IV. Vierteljahr 1910.

(Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **O. Mohr.**

Im letzten Vierteljahr 1910 gelangten 105 Aufträge, betreffend Unterſuchung von 125 Brennſtoffproben, zur Erledigung. Für das ganze Jahr beträgt die Zahl der erledigten Aufträge 422, die Zahl der unterſuchten Brennſtoffproben 525. Demgegenüber zeigten die letztvergangenen Jahre folgende Zahlen:

	Zahl der Aufträge	Zahl der unterſuchten Brennſtoffproben
1909	432	546
1908	349	487
1907	215	272
1906	156	218
1905	138	175

Wenn ſomit das Jahr 1910 etwas hinter dem Jahr 1909 zurückſteht, ſo fiel der ausſchließlich im erſten Vierteljahr beobachtete Rückgang zeitlich mit dem engliſchen Bergarbeiterſtreik zuſammen; wie aus der weiter unten gegebenen Zuſammenſtellung der unterſuchten Proben nach ihrer Herkunft hervorgeht, zeigt der Anteil der unterſuchten Kohlen engliſcher Herkunft unter ſämtlichen unterſuchten Proben einen nicht unbeträchtlichen Rückgang. Es erſcheint daher die Annahme berechtigt, daß der Rückgang in der Benutzung der Abteilung auf Koſten dieſes Streiks zu ſetzen iſt und nicht auf ein Erſchlaffen des Intereſſes der Kohlenverbraucher an der regelmäßigen Qualitätskontrolle der Brennſtoffe.

Von den im vierten Vierteljahr unterſuchten Brennſtoffen betrafen:

Steinkohlen	106 Proben
Steinkohlenkoke	5 „
Braunkohlen	6 „
Braunkohlenbriketts . .	4 „

Je 1 Probe betraf Holz und Herdrückſtände, ſchließlich gelangten 2 Proben brennbarer Flüſſigkeiten, 1 Benzin und 1 Gasöl zur Unterſuchung.

Der Art der Unterſuchung nach verteilen ſich dieſe Proben wie folgt:

Heizwertermittelung mit vollſtändiger Analyſe .	10 Proben
Heizwertermittelung und Beſtimmung der brennbaren Subſtanz	93 „
Heizwertermittelung allein .	13 „
Beſtimmung von Waſſer- und Aſchegehalt . . .	1 „
Verſchiedenartige Beſtimmungen	8 „

Die Ergebniſſe der Unterſuchung einer Anzahl Brennſtoffe, bei denen nähere Herkunftsbezeichnungen gemacht waren, finden ſich in Tafel I zuſammengeſtellt.

(Schluß folgt.)

Über die Anwendbarkeit des Peſt-Franckeſchen Brauverfahrens für verſchiedene Biere.

Von Braumeiſter P. Franke.

In Nr. 26 der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1909, Seite 317—321 veröffentlichte ich einen Artikel „Über Erſparniſſe im Brauhauſe“, aus deſſen Anregungen heraus vorliegendes Brauverfahren entſtanden iſt.

Wie der Titel beſagt, ſoll dieſes Verfahren für verſchiedene Biere, ſo A) für ſtärkerprozentige übliche Lagerbiere und B) für ſchwachprozentige ſchnell zu konſumierende Biere Anwendung finden.

A. Für ſtärkerprozentige Lagerbiere nach Pilſner und Münchner Art.

Die enorme u. a. ſteuerliche Belaſtung des Braugewerbes zwingt die Brauereien in ihren immer ſchwerer werdenden Exiſtenzberechtigungen zu noch weiteren Erſparniſſen im Betriebe, ſpeziell ſollen mit Hilfe des obigen Brauverfahrens Erſparniſſe im Brauhauſe in Vorſchlag gebracht werden.

Das Weſentlichſte des Verfahrens beſteht:

1. in der Verwendung zerkleinerten Hopfens, wodurch etwa 20 bis 40 pCt. Hopfen zu ſparen ſind,

Tafel I.

Lfde. Nummer	Herkunft und Benennung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Schwefel pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten	
							für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
	I. Steinkohlen.							
1	Oberſchleſien, Emanuelſegen, Erbs	6,35	13,33	80,32	—	5731	—	7477
2	„ Borſiggrube, Nuß II	5,47	10,44	84,09	—	6331	6602	7851
3	„ Borſiggrube, Nuß II	4,43	8,11	87,46	—	6602	6884	7871
4	„ Oheimgrube . .	5,28	11,73	82,99	—	6260	6539	7879
5	„ Florentine . .	4,48	11,71	83,81	—	6351	6611	7888
6	„ Borſiggrube, Nuß II	7,57	9,48	82,95	—	6293	6588	7942
7	„ Borſiggrube, Kleinkohle . .	4,07	8,49	87,44	—	6679	6946	7944
8	Schottland, Pearls	9,21	7,61	83,18	—	6314	—	7963
9	Oberſchleſien, Borſiggrube, Kleinkohle . . .	6,57	7,09	86,34	—	6618	—	8002
10	„ Rätter-Kleinkohle	5,71	7,01	87,28	—	6714	6985	8003
	feucht	10,89	6,62	82,49	—	6312	—	—
11	„ Borſiggrube, Kleinkohle . . .	5,74	9,62	84,64	—	6516	6788	8020
12	„ Borſiggrube, Kleinkohle . . .	5,10	9;38	85,52	—	6582	6863	8025
13	England, South Yorkſhire Bentley Rough Slack . . .	6,78	9,51	83,71	—	6475	6733	8043
14	Schottland, Kettenroſtkohle .	3,73	9,97	86,30	—	6668	6950	8053
15	Oberſchleſien, Borſiggrube, Nuß II	3,75	7,55	88,70	—	6865	7144	8054
16	„ Florentine . .	5,21	5,53	89,26	—	6922	7200	8066
17	England, Cowpen Singles .	6,29	12,83	80,88	—	6257	—	8090
18	Oberſchleſien, Hillebrand, Kleinkohle . . .	8,86	10,64	80,50	—	6243	—	8091
19	„ Emma Römer, Erbs	2,90	8,47	88,63	—	6879	7196	8119
20	„ Emma Römer, Erbs	2,88	7,68	89,44	—	7006	7288	8149
21	England, Howard's Weſthartley, Stückkohle	6,52	6,16	87,32	—	6330	7135	8171
22	Oberſchleſien, Reckeſchacht . .	4,08	3,93	91,99	0,74	7254	7520	8175
23	England, Silkſtone	7,49	8,22	84,29	—	6600	—	8184
24	Oberſchleſien, Emma Römer, Erbs	3,22	9,65	87,13	-	6900	7153	8210
25	England, South Yorkſhire Rough Slack	3,34	19,49	77,17	—	6081	6343	8219
26	Oberſchleſien, Emma Römer, Erbs	7,67	5,83	86,50	—	6831	—	8238
27	England, Blackmuir	4,93	9,69	85,38	—	6746	7040	8245
28	Oberſchleſien, Concordia, Fördermiſchkohle	4,84	8,14	87,02	—	6904	—	8263
29	England, Glaſshoughton Rough Slack	4,82	10,67	84,51	—	6712	6989	8270
30	Schottland, Navigation peas	2,90	12,79	84,31	—	6745	—	8286
31	Oberſchleſien, Hillebrand, Kleinkohle	6,81	8,16	85,03	—	6774	—	8294
32	England, Blackmuir	5,90	7,15	86,95	—	6940	7223	8307
33	Schottland, Navigation Droß	2,77	17,28	79,95	—	6412	—	8310
34	England, Glaſshoughton Rough Slack . . .	5,23	11,62	83,15	—	6632	6911	8312
35	„ Yorkſhire, ungeſiebte Nuß	4,52	5,72	89,76	-	7176	7466	8318
36	Niederſchleſien, Wenzeslaus, Erbs	2,66	7,82	89,52	—	7187	7460	8333
37	England, Silkſtone, Erbs . .	5,78	6,82	87,40	—	7026	—	8360
38	„ „ Gaskohle	5,23	7,16	87,61	—	7039	7325	8361

Tafel I (Fortſetzung).

Lfde. Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Schwefel pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten für 1 kg Reinkohle
	Noch I. Steinkohlen.							
39	Ruhr	4,36	4,04	91,60	—	7527	—	8531
40	„	3,04	6,54	90,42	—	7520	—	8621
41	„	1,11	8,33	90,56	—	7576	7823	8638
42	„ Konſtantin der Große, Nuß IV	3,88	6,36	89,76	—	7491	—	8652
43	„ Centrum	1,30	8,35	90,35	—	7629	7859	8698
44	„ Oberhauſen	0,90	5,80	93,30	—	7872	8120	8703
45	„	1,03	6,33	92,64	1,02	7813	8069	8710
46	„ Konſtantin der Große, Nuß IV	3,65	4,90	91,45	—	7700	—	8716
47	„ Nuß IV	4,41	6,75	88,84	—	7476	—	8717
	II. Steinkohlenkoke.							
1	Schmelzkoke, Niederſchleſien .	7,19	9,69	83,14	—	6516	—	7892
2	„	3,29	9,23	87,48	—	6973	7030	8036
	derſelbe feucht .	12,19	8,38	79,43	—	6277	—	—
3	„ Niederſchleſien .	4,26	10,81	84,93	—	6739	—	8037
4	„	4,99	10,18	84,83	—	6774	—	8046
5	„	2,27	9,74	87,99	—	7040	7104	8074
	derſelbe feucht .	8,08	9,16	82,76	—	6586	—	—
	III Braunkohlen.							
1	Fürſtenwalde, Mark Brandenburg	19,55	7,47	72,98	—	4315	4615	6324
	dieſelbe feucht .	50,69	4,58	44,73	—	2413	—	—
2	Fürſtenwalde, Mark Brandenburg	16,19	8,30	75,51	1,16	4501	4808	6367
	dieſelbe feucht .	51,16	4,84	44,00	0,67	2373	—	—
3	Grube Emma bei Rathsdorf .	13,10	5,00	81,90	—	5077	5396	6589
	dieſelbe feucht .	37,69	3,58	58,73	—	3470	—	—
4	Verein. Marie Louiſe bei Neindorf, Provinz Sachſen . .	10,40	10,21	79,39	—	5159	5482	6905
	dieſelbe feucht .	46,31	6,12	47,57	—	2851	—	—
5	Davidstal, Böhmen, Nuß II .	21,69	5,66	72,65	—	5253	5635	7756
	dieſelbe feucht .	37,39	4,53	58,08	—	4040	—	—
	IV. Braunkohlenbriketts.							
1	Grube Emma bei Rathsdorf .	14,31	7,29	78,40	—	4566	4853	6190
2	Induſtriebrikett	13,69	5,52	80,79	—	4731	5047	6247
3	Würfelbrikett	18,72	7,28	74,00	—	4684	5012	6773
4	Golpa	19,84	8,66	71,50	—	4601	4936	6904
	V. Verſchiedenes.							
1	Holz (Reiſig)	7,95	2,94	89,11	—	4109	4516	5068
	dasſelbe feucht .	36,72	2,02	61,62	—	2637	—	—
2	Herdrückſtände (von Steinkohle)	0,44	55,57	43,99	—	—	—	—

2. in der Abkürzung der Würzekochdauer bei geringſter Verdampfung, um Zeit, Kohle, ſowie flüchtige Malz- und Hopfenaromaſtoffe zu ſparen,
3. in der Anwendung heißeſter, ſchnellſter Abläuterung bei feinſtem Schrot zwecks Erzielung höchſter Ausbeute.

Zur Durchführung der drei charakteriſtiſchen Momente des Brauverfahrens ſind kaum weſentliche Änderungen in einem modernen Sudhauſe erforderlich, wohl aber die Neuanſchaffung einer Hopfenzerkleinerungsmaſchine, eines Hopfenentlaugungsapparates ſowie eines Glattwaſſerreſervoirs.

Wie ich in Punkt 3 eingangs erwähnten Artikels, Seite 318, anführte, ſoll zunächſt das Maiſchen unter Berückſichtigung der ausbeuteerhöhenden und ſäurebildenden Temperaturen möglichſt mit einer Geſamtmaiſche vorgenommen werden, das alte Dreimaiſcheverfahren iſt möglichſt zu vermeiden. Zur Vornahme vorliegenden Verfahrens iſt jedoch die Art des Maiſchprozeſſes bis zum Maiſchekochen freigeſtellt, bei dem Maiſchekochen iſt es Vorſchrift, den zerkleinerten, vorher ausgezogenen Hopfen mitzukochen.

Auf die drei Hauptmerkmale des Verfahrens will ich nun näher eingehen.

I. Die Verwendung zerkleinerten Hopfens.

Je mehr der Einkauf des Hopfens nach der Analyſe, nach ſeinem Gehalte an Bitterſtoffen, der allgemeinen Einführung nahe kommt, deſto mehr tritt die Frage in den Vordergrund, wie iſt die analytiſch erwieſene Bitterſtoffmenge auch in der Praxis aus dem Hopfen zu gewinnen?

Nun ganz gleich, ob der Hopfen nach der Analyſe oder nicht danach eingekauft wird, jedenfalls intereſſiert die Tatſache, die in der Praxis als feſtgeſtellt gilt, daß gewöhnlicher, unzerkleinerter Hopfen die analytiſch beſtimmte Bitterſtoffmenge trotz mehrſtündigen Kochens mit Würze nicht hergibt. Aus dieſem Grunde iſt eben eine Zerkleinerung des Hopfens und ein gründliches Auslaugen desſelben in einem beſonderen Apparate unbedingt erforderlich.

Prof. Dr. W. Windiſch berichtete in ſeinem Vortrage während der letzten Oktobertagung über ſolche Verſuche mit zerkleinertem Hopfen in der Praxis, wobei bis zu 3 pCt. Hopfen erſpart wurden.

Bisher war bekanntlich das Würzekochen mit dem Kochen des Hopfens, der Hopfenextraktion, innig verbunden. Bei dem vorliegenden Verfahren iſt als Neuheit die Trennung der Hopfenextraktion von dem Würzekochen erforderlich und wird wie folgt gearbeitet:

Der zerkleinerte Hopfen wird in einem eigens dazu aufgeſtellten Apparate, am zweckmäßigſten mit Nachguß aus dem Glattwaſſerreſervoir, mehrmals ausgekocht, ausgezogen. Die gewonnenen Hopfenauszüge läßt man alsdann in die Würzepfanne ablaufen oder pumpen, wo dieſelben mit der Würze zuſammen gekocht werden (zwecks üblicher Eiweißfällung) oder man kann einen Teil der Auszüge kurz vor dem Ausſchlagen der Würze zufügen, damit beim Kochen ſich ſonſt verflüchtigende Hopfenbeſtandteile erſpart werden. Welche Maßnahme ſich am nützlichſten erweiſt, müßte jeder Betrieb für ſich durch Verſuche entſcheiden.

Je nach der Verwendung und Art der Auszüge laſſen ſich Biere von beliebiger Bittere erzeugen, z. B. kalte Auszüge ſind reich an ätheriſchen Hopfenſtoffen und könnten zu hopfenblumigen Bieren Verwendung finden.

Da die Bitterſtoffe aus dem Hopfen ſehr ſchwer zu gewinnen ſind, muß der Hopfen mehrmals mit Glattwaſſer ausgekocht werden; damit ſich dies jedoch nicht zu oft wiederholt und ſomit unnötig in die Länge zieht, wird der Hopfen alsdann mit der Maiſche ausgekocht, um noch ſchwer lösliche Bitterſtoffe zu gewinnen. Alſo wieder eine Neuheit, das Kochen der Maiſche mit Hopfen.

Der im Hopfenentlaugungsapparat zurückbleibende Hopfenbrei wird alſo zur Maiſche gegeben und mit dieſer gekocht, um ihn vollkommen auszubrauen; dadurch wird auch die Eiweißfällung während des Kochens gefördert, womit das Abkürzen der Würzekochdauer unterſtützt wird.

Der Hopfen verbleibt nun in den Trebern, woſelbſt die einzelnen Hopfenteilchen von den heißen Überſchwänzwaſſern während des Abläuterns nochmals ausgewaſchen werden. Die Treberſchicht dient dabei als Filter für den zerkleinerten feinen Hopfen, denn aus der Würze würde man ſolchen ohne Filter nicht entfernen können, deshalb eben gelangt nur der Hopfenauszug zur Würze und die Hopfentreber finden endlich eine ihrem Futterwerte entſprechende Verwendung, indem ſie mit den Trebern als ſolche verkauft werden.

Die Einwendung, daß das Vieh ſolche Treber nicht frißt, erſcheint hinfällig, wenn man bedenkt, daß zunächſt der Hopfen gründlich ausgewaſchen iſt, ferner daß in England und Amerika längſt üblich ſein ſoll, den ausgebrauten Hopfen mitſamt den Trebern zu trocknen und zu verfüttern, es liegen mithin günſtige Erfahrungen vor.

Dieſe eigenartige Behandlung und Verwendung zerkleinerten Hopfens garantiert eine hohe Hopfenausbeute, ſowie die erwünſchte Verwendung der Hopfentreber nach ihrem Futterwerte.

Somit iſt Punkt 6 über Hopfenerſparnis eingangs erwähnten Artikels erfüllt worden.

II. Die Abkürzung der Würzekochdauer.

Das Würzekochen ſoll abgekürzt und dabei das teuere Eindampfen der Würze erſpart werden, um an Zeit und Kohle zu ſparen. Obwohl man zwecks Auslaugung der Treber mit den modernen Abläuterungsvorrichtungen mit weniger Nachguß gegenüber alten Anlagen auskommt, ſo erſcheint doch die Verwendung der letzten Nachgüſſe zum nächſten Gebräu notwendig, damit man das Ziel erreicht: das Eindampfen und die Kochdauer der Würze auf das geringſte Maß einzuſchränken. Wie weit man damit gehen kann, muß ebenfalls in jeder Brauerei erſt erprobt werden.

Die altbekannten Einwendungen, daß zu ſtarkes Ausziehen der Treber, ſowie die Verwendung des Glattwaſſers zum Einmaiſchen, einen rauhen Hülſengeſchmack im Biere hervorrufe, ſind nicht mehr ſtichhaltig. Die modernen Weichverfahren mit warmem Kalkwaſſer uſw. entziehen den Hülſen ſicher alle rauhen Geſchmacksſtoffe. Natürlich muß das Glattwaſſerreſervoir gut iſoliert und mit einer Dampfſchlange zum Heißerhalten des Inhalts verſehen ſein, beſonders bei längerem Stehenlaſſen desſelben.

Die ſtundenlange Kochdauer der Würze glaubte man bisher wegen der ſpäteren Haltbarkeit des Bieres, oft wegen deſſen „Kälteempfindlichkeit" nicht abkürzen zu dürfen, für jedes Bier müßte eben die genügende Kochdauer ausprobiert werden, meiſt dürfte 1 Stunde genügen.

Verſuche in einer engliſchen Brauerei haben ergeben, daß beim Kochen der Würze mit Hopfen das Maximum an Eiweiß nach 70 Minuten ausgeſchieden war, während durch länger fortgeſetztes Kochen wieder Eiweiß gelöſt wurde (ſiehe Wochenſchrift 1909, Seite 221, rechte Spalte); ferner ſteht dort: „Und Brown und Morris nehmen an, daß um ſo mehr koaguliertes Eiweiß in Löſung geht, je höher der Kochpunkt der Würze iſt. Eine nur auf 79 bis 80° C. erhitzte Würze habe einen ſchöneren Bruch als eine gekochte."

Aber die „Kälteempfindlichkeit" eines Bieres kann durch Abſchrecken desſelben bis auf 0° nach der Gärung mit Hilfe eines eingeſchalteten Bierkühlers behoben werden, das ausgeſchiedene Glutin ſetzt ſich dann im Lagerfaſſe zu Boden. Brauereien lichter Biere, welche mit Kälteempfindlichkeit zu kämpfen haben, tun gut, das von der Gärung kommende Bier vorſichtshalber einen Kühler paſſieren zu laſſen.

Es erſcheint ſchließlich für jedes Lagerbier wichtiger, das Glutin durch ein derartiges Abſchrecken des Bieres nach der Gärung auszufällen, als zuviel Albumin durch zu langes Kochen zu verlieren, welches nicht wie das Glutin, ſo kältetrübend unangenehm in die Erſcheinung tritt, und das Albumin muß als wertvoller Beſtandteil des Bieres geſpart werden. Ein kurz gekochtes Bier muß alſo klar bleiben. Z. B. das Berliner Weißbier iſt völlig ungekocht, nicht über Abmaiſchtemperatur erhitzt, und wird bei normalen Verhältniſſen goldklar.

Nach dieſer Abſchweifung zurück zur Abkürzung der Würzekochdauer.

Prof. Dr. Lintner, München, empfiehlt in ſeinem Vortrage „Über das Würzekochen" (ſiehe auch Wochenſchrift für Brauerei 1909, Seite 221 bis 223) eine Abkürzung der Würzekochdauer, und kommt am Schluſſe ſeiner Ausführungen auf die eventuelle Verwendung zerkleinerten, unſortierten Hopfens zu ſprechen.

Ferner wird im Jahrbuch 1909 der V. L. B., Seite 41, über Würzekochverſuche berichtet, wobei eine viertelſtündige Kochzeit und ein Anhalten der Temperatur auf etwa 100° C. genügte, um die gerinnbaren Eiweißſtoffe auszuſcheiden. Der Hopfen mußte dabei getrennt ausgekocht werden (denn für unzerkleinerten Hopfen genügte die kurze Kochdauer nicht).

Beachtenswert iſt, daß das aus dieſen Verſuchen der V. L. B. reſultierende Bier in jeder Beziehung einwandfrei war, es zeigte nirgends abnorme Erſcheinungen, weder im Gärkeller, noch im Lagerkeller, es war nicht kälteempfindlich und voller und malzaromatiſcher im Geſchmack als das gewöhnliche Parallelbier. Die Haltbarkeit war ſehr gut, ebenſo die Schaumhaltigkeit.

Dieſe Verſuche zeigten, daß beim mehrſtündigen Kochen der Würze eben viel Malzaroma verloren geht, welches zu erzeugen man ſich auf der Darre die größte Mühe gibt. Dies iſt auch leicht erklärlich, denn man riecht deutlich die flüchtigen Aromaſtoffe in der Umgebung einer Brauerei zur Zeit des Maiſche- und des Würzekochens.

Der geſchmackliche Vorteil kurzen Würzekochens könnte zu einer Malzerſparnis führen, wenn man infolge des volleren malzaromatiſchen Geſchmackes das Bier vielleicht $^{1}/_{10}$ pCt. ſchwächer einbraut!

Ein mehrſtündiges Kochen war zum Ausbrauen unzerkleinerten Hopfens erforderlich, iſt jedoch bei der Verwendung zerkleinerten Hopfens, beim Kochen der Würze mit Hopfenauszug, nicht mehr nötig, wie auch nicht mehr das Eindampfen der Würze, welches durch Verwendung der letzten Nachgüſſe zum nächſten Sud erſpart wird.

Jedes Kilo Waſſer, welches unnötig verdampft wird, beanſprucht einen überflüſſigen Aufwand an Zeit und Kohle.

Des vorliegenden Brauverfahrens Parole „Sparen" könnte mithin beim Brauprozeſſe mehr und mehr zur Durchführung gelangen, das Publikum dürfte ſich ebenſo an etwaige kleine Geſchmacksveränderungen des Bieres gewöhnen, wie früher an andere Neuerungen (z. B. Dampfkochung).

Für die Haltbarkeit eines Bieres iſt deſſen (End-)Vergärung mit reiner Hefe und die Anwendung der techniſchen Desinfektion im Betriebe weit wichtiger als eine lange Kochdauer der Würze.

Schwer eingebraute, beſſer bezahlte Exportbiere kann man durch koſtſpielige Manipulationen ſo behandeln, daß eine ſehr lange Haltbarkeit erreicht wird, dabei ſpielt der höhere Alkoholgehalt auch eine Rolle. Für ſolche Biere werden eben entſprechend hohe Preiſe gezahlt.

Dagegen ließen vielerorts die durch Brauſteuer, Zölle, Löhne uſw. verteuerten lokalen Lagerbiere einen entſprechend erhöhten Bierpreis nicht erzielen, daher ſind tatſächlich ſehr viele Brauereien gezwungen worden, das Bier billiger, alſo ſchwächerprozentig herzuſtellen, denn meiſt kommt für ſolches Bier der ſchnellere Ortskonſum, weniger der Export, mithin eine geringere, jedoch genügende Haltbarkeit in Frage.

Auch die Vollmundigkeit iſt bei ſolchen leichter eingebrauten Bieren zu beachten, denn dieſe ſollen für einen mäßigen Preis auch „voll“ ſchmecken, mithin iſt eine billigere Fabrikation anzuſtreben, zu welcher vorliegendes Brauverfahren ſich eignet.

Punkt 5 des eingangs angezogenen Artikels iſt damit auch berückſichtigt.

III. Anwendung heißeſter, ſchnellſter Abläuterung.

Die Abläuterung ſollte eigentlich vor dem Würzekochen beſchrieben ſein, weil jedoch die Anwendung heißeſter Abläuterung für vorliegendes Brauverfahren freigeſtellt iſt, wird ſie erſt an III. Stelle genannt.

In Punkt 3 des angezogenen Artikels wies ich Seite 319 (linke Spalte) darauf hin, daß das Schmitzſche[1] Verfahren mit ſiedend heißer Abläuterung bei Verwendung von Feinſchrot eine großartige Erfindung zur Verbeſſerung des Läuterbottichs iſt, der man ſich mit Recht wieder zuwenden wird.

Bekanntlich läutert man bei Läuterbottichen je heißer deſto ſchneller ab, um ſo feiner darf darf dabei das Schrot ſein und ſomit wird die Ausbeute höher.

Die meiſten Brauereien ſind leider heute nicht in der glücklichen Lage, ſich ein Maiſchefilter nebſt Zubehör (Feinmehlmühle) anſchaffen zu können, um ſomit nicht wieder größeres Kapital in den wenig erträglichen Betrieb hineinzuſtecken.

Für ſehr viele heißt es eben: „mit dem Alten ſollſt du das Neue erhalten!“

Die vorhandenen Läuterbottiche ſind denn meiſt auch modern genug eingerichtet, um damit eine beſſere Ausbeute zu erreichen. Sie ſind mit großer Läuterfläche, mit gutem Rührwerk (Schnellläutervorrichtung) uſw., ſowie mit guter Iſolierung verſehen, ſo daß mittels heißerem Überſchwänzen und feinerem Schrot bei Zeiterſparnis auch noch die ſchwer aufſchließbare Stärke aus den Trebern gewonnen wird.

Das Heißwaſſerreſervoir iſt natürlich entſprechend leiſtungsfähig zu geſtalten. Am Boden des Läuterbottichs iſt eventuell eine Wärmekammer (Dampf) anzubringen.

Die vorhandenen Schrotmühlen liefern meiſt bei langſamerer, ſachgemäßer Zuführung ein Schrot mit 30 bis 35 pCt. Mehlgehalt, welcher zu einer allerhöchſten Ausbeute genügt! Mußte denn wie bisher in 1 bis 2 Stunden geſchroten ſein?

Um feineres Schrot und höhere Ausbeute zu erlangen, iſt es tatſächlich der Mühe wert, langſamer zu ſchroten, ohne eine Feinmehlmühle anſchaffen zu müſſen.

Das Nachverzuckern ſtärkehaltiger Würzen bzw. Nachgüſſe in der Pfanne macht heute bei der theoretiſchen Ausbildung des Perſonals keine Schwierigkeiten mehr, iſt alſo kein Grund, das heißere überſchwänzen nicht anzuwenden.

Die k. k. Staatsbrauerei Weihenſtephan hat ſeit ſechs Jahren das Schmitzſche Verfahren dauernd eingeführt, ſie erſpart damit jährlich etwa 20 000 ℳ und berichtete u. a. darüber in der 34. Mitgliederverſammlung der Wiſſenſchaftlichen Station für Brauerei in München. (Siehe u. a. „Tageszeitung für Brauerei“ 1910, Nr. 258 vom 3. November.)

Die heißere Abläuterung iſt ſomit zur Erhöhung der Ausbeute ein nicht zu unterſchätzendes Hilfsmittel, wie auch zur Schnelligkeit der Abläuterung, wobei die Zeiterſparnis dann durch das Abkürzen der Würzekochdauer um etwa eine Stunde noch erhöht wird.

B. Für ſchwachprozentige, ſchnell zu konſumierende Biere.

Selbſtverſtändlich können alle ſchwachprozentigen Biere (z. B. auch Malzbier) mit zerkleinertem Hopfen bei kurzer Würzekochdauer, nach vorliegendem Brauverfahren, hergeſtellt werden.

Hier ſoll jedoch den Brauereien ſpeziell die Herſtellung eines typiſch leichten, aber nicht geſüßten Bieres anempfohlen werden, um der immer weiter um ſich greifenden Antialkoholbewegung entgegenzutreten, denn bekanntlich haben nicht nur Staatsbehörden (u. a. Eiſenbahn), ſondern auch Fabrikanten ihren Beamten den Biergenuß in ihren Kantinen unterſagt.

Nur mit alkoholarmen, ſchwach eingebrauten Bieren iſt dieſer die Brauereien ſo ſchädigenden Bewegung zu ſteuern!

Man muß auch mit der Zukunft rechnen, mit der heranreifenden Jugend, die bereits nach „alkoholfreien“ Lehren erzogen und wohl als die größte Vertilgerin der giftigen Limonaden anzuſehen iſt.

Man ſollte alſo ein typiſch leichtes Bier von etwa 6—9 pCt. Balling für den Haushalt, für Beamte, für Fabrikkantinen und Volkslokale herſtellen, welches für den ſchnellen Konſum beſtimmt und nach vorliegendem Brauverfahren billigſt gebraut iſt und preiswert verkauft werden kann.

Von Berlin aus hat ſich z. B. ein typiſch leichtes Bier mit „vollem“ Geſchmack ſehr ſchnell verbreitet, das frühere Malz- jetzt Karamelbier. Dieſes Bier iſt mit Zucker geſüßt und erfreut ſich trotz ſeiner geringen Haltbarkeit (in Fäſſern unpaſteuriſiert) größter Beliebtheit.

Wäre die enorme Verbreitung ſolchen Bieres nicht Tatſache, ſo würde dies manch älterer konſervative Brauer nicht glauben wollen, denn wer hätte früher ſolche Brauart für möglich gehalten!

Das Karamelbier iſt ſchon ein Zeichen unſerer Zeit, der Zeit der möglichſt alkoholfreien Getränke.

Solches ſüßliche, mit Zucker verſchnittene Bier iſt aber nicht nach jedermanns Geſchmack und wegen der zu geringen Haltbarkeit (unpaſteuriſiert vom Faß) beſonders für die Wirte nicht praktiſch genug, deshalb iſt es eine naheliegende Frage, ob ein leichtes, ohne Zucker eingebrautes, mithin haltbareres Bier, welches, im Geſchmack voll, kräftig und männlicher mit dem Bundesgenoſſen, dem Karamelbier, nicht nur ehrlich konkurriert, ſondern mit ihm gemeinſchaftlich die Antialkoholbewegung einzudämmen imſtande iſt!

Über die Haltbarkeit, Vollmundigkeit und Bierfarbe.

Bei der Herſtellung eines leichten, aber vollmundigen Bieres gelten andere Grundſätze als z. B. für Exportbiere. Dabei überwiegt die Vollmundigkeitsfrage die der Haltbarkeit, obwohl ein leichtes Bier „unpaſteuriſiert“ verzapft werden ſoll und für den „ſchnellen“ Konſum beſtimmt iſt.

Das Paſteuriſieren des Flaſchenbieres erhöht deſſen Unkoſten enorm, das teuere Paſteuriſieren muß unbedingt „erſpart“ werden! Es koſtet zu viel an Bruch, Auslaufbier, Waſſer, Dampf, Zeit und Bedienung!

Eine genügende Haltbarkeit iſt einem leichten Biere durch ſeine Vergärung mit reiner Hefe, ſowie durch Anwendung der techniſchen Desinfektion im Betriebe gegeben!

Bei dunklem Bier ſteht mit der Bierfarbe auch die Haltbarkeit in Verbindung, dunkle Biere ſind weniger empfindlich und eine Trübung wird meiſt nicht ſo leicht bemerkt. Die dunkle Farbe des Bieres aus gebranntem und karameliſiertem Malze herrührend, iſt auch wichtig für die Vollmundigkeit, mithin würde man ein typiſch leichtes Bier ähnlich dem leichten Karamelbier alſo „dunkel“ brauen.

Aber auch ein helles goldfarbiges Bier kann man mit etwas Karamelmalzzuſatz oder nur aus hochgedarrtem Malze „vollmundig“ trotz des geringen Extraktgehaltes brauen. Sehr lichte (Pilſner) Farbe aus niedrig abgedarrtem Malz iſt aus Gründen geringerer Haltbarkeit und leereren Geſchmackes zweckmäßiger zu vermeiden.

---

[1] Das Patent von Herrn Schmitz iſt abgelaufen, erloſchen.

Der Brauprozeß.

Man muß alſo die in Betracht kommenden Faktoren genau prüfen, um bei der Fabrikation eines typiſch leichten Bieres von beſtimmten Geſichtspunkten auszugehen, welche wie für Abſchnitt A ſo auch für B, leichte Biere, in dem am Anfange dieſes Artikels erwähnten Aufſatze „Erſparniſſe im Brauhauſe" beſchrieben ſind.

So empfehle ich darin Seite 318, Punkt 2 und 3 ein einfaches aber vollkommenes Maiſchverfahren, eventuell das Vormaiſchen und die Eiweißraſt zwecks genügender Löſung von Eiweiß, Salzen und Pentoſan, Stoffe, welche in leichten Bieren zu ſehr verdünnt verteilt vorkommen, mithin alle gebraucht werden.

Ferner iſt bei dieſen Temperaturen eine genügende Säurebildung zu erreichen Unſere heutigen leicht eingebrauten Biere ſchmecken zu leer, ſie laſſen einen angemeſſenen Säuregrad vermiſſen, denn die Säuren im Bier tragen zu deſſen Wohlgeſchmacke ſehr viel bei, ſie ergänzen Malz und Hopfen! Auch ſpielt der Säuregehalt des Bieres für deſſen Haltbarkeit eine große Rolle und es iſt ihm eine größere Wichtigkeit beizumeſſen als viele glauben mögen.

Die Abläuterung ſoll bei feinſtem Schrot möglichſt ſiedend heiß ſein, um auch den Trebern alle brauchbaren Stoffe abzuringen!

Die denkbar kürzeſte Kochzeit, ein Steriliſieren der Würze, würde für ein leichtes Bier genügen, wobei nicht nur verflüchtigende Malzaromaſtoffe für den volleren Geſchmack des Bieres erhalten werden, ſondern auch an eine eventuelle Eiweißerſparnis gedacht iſt.

Selbſtverſtändlich muß, um eine hohe Hopfenerſparnis zu erzielen, nur zerkleinerter Hopfen verwendet werden, welche ja doch wie das abgekürzte Würzekochen für das anzuwendende vorliegende Brauverfahren charakteriſtiſch iſt.

Kellerbehandlung des leichten Bieres.

Die Gärung iſt mit reiner Hefe von mittlerem Vergärungsgrade anzuſtellen. Die Lagerung ſoll eiskalt und ſo kurze Zeit als irgend möglich ſein, vielleicht genügen ſchon 10 Tage zwecks genügender Reifung, Spundung und Klärung.

Ausſchaltung des Bierfilters.

Zunächſt einige Worte über den Zweck und die Einführung des Filters. Das Bierfilter wurde eingeführt 1. als Hilfsmittel bei trüben Bieren, 2. aus Schönheitsgründen für lichte Biere, 3. um das Bier hefenfrei, haltbarer, zu machen, mithin für Exportbiere.

Leichte Biere, welche für den ſchnellen Konſum beſtimmt ſind, benötigen nicht der kunſtvollen Filtration! Dies um ſo mehr, als hinreichend bekannt iſt, daß durch das Filtrieren viſkoſe und ſuſpendierte Stoffe (Eiweiß, Hefe) aus dem Biere entfernt werden, wodurch der vollmundige Geſchmack des Bieres ſtark leidet, z. B. ſchmeckt ein Bier direkt vom Lagerfaß viel voller als dasſelbe Bier nach dem Filtrieren. Es ſoll ſogar noch Lagerbierbrauereien geben, welche ihr Bier nicht filtrieren, um deſſen vollen Geſchmack zu wahren.

Da jedoch in den Brauereien das Filter einmal vorhanden iſt, ſo könnte man ſich das Arbeiten mit einem leichten Biere bequem machen, die Lagerfäſſer mit Ober- und Unterſtich verſehen, den Oberſtich ohne Filter ziehen und nur den geringen Teil Unterſtichbier filtrieren, falls man nicht lieber das Unterſtichbier auf Reſtfäſſer bringen will.

Der Ausſchank.

Bei Ausſchaltung des Bierfilters empfiehlt es ſich, die Holzkanne oder beſſer den Steinkrug anſtatt des Glaſes in den Ausſchanklokalen zu verwenden. Aus einem Steinkrug ſchmeckt das Bier überhaupt eigenartig ſchön.

Der Art des Ausſchankes leichten Bieres wäre ſowieſo Rechnung zu tragen, denn während für beſſere Biere die Ausſchankgläſer immer kleiner und feiner werden, ſo ſollte für ein typiſch leichtes, billiges Bier das Ausſchankmaß möglichſt nicht unter dem ſteinernen Liter (à la München) ſein. Dieſes Qantitätsmaß dürfte dem Volkswillen auch am beſten zuſagen, denn die Volksſtimme war gegen die eingetretene Verteuerung des Bieres allgemein durch die unzähligen Boykotte bewieſen. Bisher wußte man ſich keinen Rat. Jetzt, mit Hilfe des vorliegenden Brauverfahrens und der vorgeſchlagenen Arbeitsweiſe iſt ein Rat gegeben.

Schluß.

Durch die vorgeſchlagene Arbeitsweiſe ſoll die Vollmundigkeit bei der Herſtellung eines leichten Bieres in jeder Beziehung gewahrt und gefördert werden, ſowie durch Ausbeutung des vorliegenden Brauverfahrens iſt die billigſte Fabrikation, höchſte Ausnutzung der Rohſtoffe, geboten, ſo daß doch ein leicht eingebrautes Bier einen vollen kräftigen Geſchmack und noch die genügende Haltbarkeit beſitzt. Faſt jede Lagerbierbrauerei zählt zu ihrer Kundſchaft Volkslokale, Beamten- oder Fabrikkantinen, wo ein ſolches Bier konſumiert werden ſoll; nicht zu vergeſſen iſt dabei das Flaſchenbier für den Familientiſch.

Wie ſchnell ſich ein leichtes Bier günſtig einführen kann, hat das Berliner Malz- bzw. Karamelbier bewieſen!

Man würde ſicher mit der Herſtellung ſolch leichten Bieres die Beſtrebungen der ſtaatlichen Behörden wegen Bekämpfung des Alkoholismus unterſtützen, damit den Beamten der Biergenuß nicht gänzlich unterſagt werde, ferner iſt damit die Antialkoholbewegung ſicher in begrenzte Bahnen zu verweiſen.

Endlich iſt noch der Verbilligung der Bierbereitung durch vorliegendes Brauverfahren zu gedenken, welche ſchätzungsweiſe etwa 1 ℳ pro Zentner Malzverbrauch betragen könnte, außer der Zeiterſparnis im Sudhauſe!

Einige Erfahrungen über Stammwürze, Alkoholgehalt und Vergärungsgrad des Bieres.

Zu den für einen Brauereibetrieb wichtigſten Feſtſtellungen gehört ohne Zweifel die ſtändige Kontrolle der Vergärung des Ausſtoßes und der Endvergärung. In den folgenden Ausführungen möchte ich den Wert einer ſolchen nach zwei Richtungen hin beleuchten: Einmal den Einfluß der Ausſtoßprozente und der Endvergärung auf den Charakter eines Bieres, zweitens die Schlüſſe, die ſich daraus in wirtſchaftlicher Beziehung ergeben.

Die Grundlage meiner Ausführungen bilden die Beobachtungen, die ich während zwei Jahren machen konnte. Es handelt ſich dabei hauptſächlich um die Herſtellung von hellem Lagerbier mit einem Farbentypus entſprechend etwa 1 ccm Zehntel-Jodlöſung und von Bier nach Pilſener Art.

Der Charakter eines Bieres wird beſtimmt durch die in demſelben enthaltenen Stoffe und deren Mengenverhältnis. Für meine Ausführungen genügt die folgende Vierteilung derſelben:

1. Kohlenſäure.
2. Alkohol.
3. Vergärbarer Extrakt.
4. Unvergärbarer Extrakt.

Der Kohlenſäuregehalt gibt dem Biere den Charakter als Erfriſchungsgetränk und bedingt im hohen Maße ſeine Bekömmlichkeit. Schon der Anblick einer ſchönen Blume auf einem Schoppen Bier, für deren Blühen ja der Gehalt an Kohlenſäure mitbeſtimmend iſt, wirkt beruhigend und erfriſchend auf das Gemüt des Durſtigen, und ſichtbar wächſt das Behagen, wenn der erſte Schluck beſtätigt, was das Ausſehen verſprochen, wenn der Trinkende auch innerlich die erfriſchende Wirkung der Kohlenſäure empfindet. Um letztere in genügenden Mengen im Bier zu haben, iſt neben kalten Kellern und einer entſprechenden Spundung eine genügende Nachgärung notwendig, d. h. vom Schlauchen bis zum Ausſtoß muß mindeſtens ſo viel Extrakt vergären, daß die notwendige Menge Kohlenſäure entſtehen kann. Für die einzelnen Biere wird die Menge des bei der Nachgärung zu ſpaltenden Extraktes eine verſchiedene ſein. Aus meinen perſönlichen Erfahrungen möchte ich ſagen, daß der im Lagerfaß zu vergärende Extrakt mindeſtens 0,6 pCt. betragen ſollte. Von Wichtigkeit iſt es nun auf alle Fälle, daß der Brauer weiß, wieviel Extrakt ſein Ausſtoß noch enthält; dann weiß er auch, wenn er ſein Schlauchbier geſpindelt hat, wieviel Extrakt im Lagerfaß vergoren iſt. Macht er dieſe Beſtimmung immer, dann wird er bald wiſſen, einmal, welche Extraktprozente beim Schlauchen und Ausſtoß für ihn am günſtigſten ſind, zweitens, wieviel Zehntel Prozente er im Lagerkeller vergären muß, um genügend Kohlenſäure zu haben, damit ſeinem Bier der Charakter als Erfriſchungsgetränk nicht fehlt.

Erleichtert wird dieſe Arbeit durch eine ſtändige Kontrolle der Endvergärung. Sie giebt uns ſehr ſchnelle Aufſchlüſſe über die Vergärbarkeit unſerer Würzen, was beſonders notwendig wird, wenn wir auf Kaufmalz von verſchiedenem Herkommen angewieſen ſind.

Welchen Einfluß hat nun der Alkoholgehalt eines Bieres auf den Geſchmack und damit auf den Charakter desſelben? Man kann ohne weiteres ſagen: einen guten, wenigſtens ſo lange ein beſtimmtes Maß, etwa 4 pCt. für unſer gewöhnliches Lagerbier, nicht überſchritten wird.

Alkoholfreies Bier gibt es bekanntlich nicht. Allerdings habe ich eine Flüſſigkeit, die ſich ſo nennt, einmal in Händen gehabt und ſie etwas auf ihre Zuſammenſetzung und ihren Geſchmack unterſucht. In den Handel kam dies ſogenannte alkoholfreie Bier in dunklen Flaſchen mit Patentverſchluß. Dieſelben machten äußerlich einen ſehr guten Eindruck und waren durch recht hübſche Etiketten verziert. Der Druck in ſolch einer Flaſche war der bei Limonaden übliche. Beim Öffnen entwickelte ſich reichlich Kohlenſäure, die ſehr ſchnell eine kleine Schaumkappe heraustrieb. Annähernd feſtgeſtellt habe ich den Kohlenſäuregehalt mit 0,6 pCt. Beim Eingießen der faſt ſchwarzen Flüſſigkeit bildete ſich zunächſt eine hohe Schaumkappe, die nicht ſehr beſtändig war und in etlichen Sekunden zuſammenfiel. Dabei betrug der Extraktgehalt 10 pCt. Ich habe dieſe mangelnde Schaumbeſtändigkeit als ein Zeichen dafür aufgefaßt, daß die Kohlenſäure keine innige Verbindung, wie beim Bier, mit den Schaumträgern, die bei 10 pCt. Extrakt doch genügend vorhanden ſein müſſen, eingegangen waren. Sie muß künſtlich hineingedrückt worden ſein und auch dies nur unvollkommen. Die Unterſuchung auf Alkohol beſtätigte meine Anſicht, denn es waren nur Spuren vorhanden, eine nennenswerte Gärung hatte nicht ſtattgefunden. Die Bodenſätze enthielten tote Stäbchen und einige tote Hefezellen. Der Geſchmack und Geruch war ein ſo fader und ſüßlicher, daß er für mich ein ſchlechter war. Es war hauptſächlich paſteuriſierte und karboniſierte Würze. Den Namen Bier hatte dies edle Getränk keineswegs verdient, war nach meiner Anſicht nicht imſtande, auch nur zeitweiſe einem Biere Konkurrenz zu machen.

Wenn es auch keine alkoholfreien Biere gibt, ſo gibt es doch alkoholarme Biere. Dieſelben ſind zum größten Teil von ſehr zum Trinken einladendem Charakter und gutem Geſchmack. Bedingung iſt im allgemeinen, daß der fehlende Alkohol durch ein entſprechendes Mehr von Extrakt von geeigneter Beſchaffenheit, oder auch durch einen beſtimmten Säuregehalt, wie z. B. beim Weißbier, erſetzt wird. Nehmen wir ein Bier von 3,8 pCt. Alkohol und 2,8 pCt. ſcheinbarem Extrakt: ein ſolches Bier ſchmeckt ſehr gut, wenn es ſonſt keinen Fehler hat. Dagegen wird ein Bier mit 1,8 pCt. Alkohol und auch 2,8 pCt. ſcheinbarem Extrakt, dem Trinkenden nicht behagen. Solche Biere ſind die ſogenannten Malzbiere, wenigſtens zum Teil. Sie kommen aber in dieſer Verfaſſung nicht in die Kundſchaft, ſondern erhalten einen entſprechenden Zuſatz von Zucker, ſo daß der ſüße Geſchmack den eigentlichen Biercharakter vollſtändig verdeckt. Der Alkohol iſt ein im Bier nicht zu entbehrender Stoff, er gibt demſelben eine gewiſſe Schneidigkeit im Geſchmack, der mit ſinkendem Alkoholgehalt ein weicherer und pappigerer wird, mit dem die Kundſchaft meiſtens nicht einverſtanden iſt. Für unſer helles Lagerbier dürfte ein Alkoholgehalt unter 3 pCt. in den ſeltenſten Fällen angebracht ſein. Ebenſo dürfte es ſich in den meiſten Fällen als falſch erweiſen, auf Koſten des Alkoholgehaltes durch mehr Extrakt (gewonnen durch ſchwächere Vergärung) dem Bier einen vollmundigeren Charakter zu geben.

Auch durch die heutige Abſtinenzbewegung ſoll ſich der Brauer nicht zu einem Heruntergehen mit dem Alkohol verleiten laſſen. Den Verfechtern dieſer Richtung machen ein paar Prozente Alkohol mehr oder weniger gar nichts aus, geſchweige denn einige Zehntel Prozente. Geſchimpft wird auf alles, was nur alkoholverdächtig iſt, und leider gehören auch gebildete Leute zu dieſen Schwätzern.

Der Alkoholgehalt des Ausſtoßbieres wird durch ſeine Vergärung beſtimmt. Je höher dieſelbe iſt, deſto mehr Alkohol enthält das Bier. Mitbeſtimmend für den Vergärungsgrad des Ausſtoßbieres iſt ſeine Endvergärung. Letztere wird im allgemeinen mehr oder weniger höher ſein und nur im beſten Falle vom Ausſtoß erreicht werden. Jedenfalls kann der Vergärungsgrad des Ausſtoßbieres niemals höher als der der Endvergärung ſein. So zeigt ſich auch hier der Einfluß der Endvergärung auf das Ausſtoßbier, ſeinen Alkoholgehalt und damit auf ſeinen Charakter.

Den Anteil an vergorenem Extrakt eines Bieres ergibt uns der Unterſchied zwiſchen den Extraktprozenten des Ausſtoßes und der Endvergärung. Für den Geſchmack ſind dieſe noch vergärbaren Stoffe weniger von Bedeutung, obwohl ich nicht leugnen will, daß ſie dem Bier etwas Süß-Vollmundiges geben. Allerdings muß der noch vergärbare Extrakt ein erheblicherer ſein und nicht unter 0,5 pCt. ſcheinbar am Saccharometer betragen. Sonſt bleibt es für den Charakter eines Bieres gleich, ob der Ausſtoß etwa 3,1 pCt. oder 3,5 pCt. ſpindelt. Dieſe 0,4 pCt. machen bei im übrigen gleichen Eigenſchaften des betreffenden Bieres nicht den geringſten Eindruck bei der Kundſchaft, und nur der mit einer guten Zunge begabte Fachmann wird derartige Unterſchiede feſtſtellen können.

Ich komme jetzt zu Punkt 4: Die Bedeutung des nicht vergärbaren Extraktes für den Charakter eines Bieres. Da kann ich wohl ſagen, daß ein Erhöhen oder Erniedrigen der Endvergärung, die ja den nicht vergärbaren Extrakt angibt, von ſehr ſtarkem geſchmacklichen Einfluß iſt. So habe ich z. B. die Erfahrung machen müſſen, daß eine Endvergärung bei 3,1 pCt. nicht ſo ſehr den Wünſchen einer Kundſchaft entſprach, die ſonſt ein Bier mit einer Endvergärung von 2,8 pCt. gewohnt war. Veranlaßt wurde dies Erniedrigen der Endvergärung durch den Wunſch, das Bier etwas vollmundiger zu machen. Es wurde auch vollmundiger, erhielt aber daneben einen weicheren Geſchmack, der teilweiſe nicht zuſagte. Man arbeitete nun ſo, daß die Endvergärung bei 2,95 pCt. erreicht wurde. Für den betreffenden Betrieb war dies die geeignetſte Menge unvergärbaren Extraktes im Bier, die nun auch dauernd beibehalten wurde. Die Notwendigkeit einer ſtändigen Beſtimmung der Endvergärung ergibt ſich damit ohne weiteres.

Faſſe ich das bisher Geſagte zuſammen, ſo iſt für den Charakter eines Bieres von ſtarkem Einfluß ſein Gehalt an:

1. Kohlenſäure,
2. Alkohol,
3. unvergärbarem Extrakt.

Faſt gar keinen Einfluß übt der vergärbare Extrakt aus. Er muß dann ſchon in Mengen von 0,5 pCt. oder mehr vorhanden ſein.

Welche Schlüſſe ergeben ſich auf dieſer Grundlage in wirtſchaftlicher Beziehung?

Die heutigen Steuern und ſonſtigen wirtſchaftlichen Zuſtände belaſten den Brauereibetrieb derartig, daß nur ein ſehr beſcheidener oder gar kein Gewinn zu erzielen iſt. Auch die bisher durchgeführte Bierpreiserhöhung iſt in den wenigſten Fällen imſtande, einen genügenden Ausgleich zu ſchaffen. Ebenſo dürfte im allgemeinen durch ein noch ſparſameres Arbeiten und Einſchränken im Betriebe nicht mehr viel zu gewinnen ſein. Da bleibt denn nichts anderes übrig, als von 1 Ztr. Malz mehr Bier machen, d. h. eine ſchwächere Anſtellwürze herſtellen.

Allerdings muß ich gleich bekennen, daß mir dieſer Ausweg nicht ſehr zuſagt. Brauereien, die es nicht nötig haben, ſollten ſich auf dieſe Weiſe grundſätzlich keinen höheren Gewinn ſchaffen. Gelten laſſe ich nur dann ein Schwächerwerden der Anſtellwürze, wenn ſich eine Brauerei nicht mehr anders zu helfen weiß. Dafür ſoll die Leitung derſelben ſich ſelbſt dazu verpflichten, bei Wiederkehr beſſerer Zeiten die Stammwürze entſprechend zu erhöhen.

Welche Menge heiße Würze oder Verkaufsbier einem Zehntel Prozent beim Ausſchlagen eines Sudes entſpricht, muß ſich jeder Brauer ſelbſt ausrechnen. Für die einzelnen Betriebe ſind dieſe Zahlen ſehr verſchieden. Sie haben nur das gemeinſam, daß ſie nicht gerade kleine Werte darſtellen und größer ſind, als manch einer denkt.

Iſt man nun in der ungünſtigen Lage, auf ein ſolches Mehr, gewonnen durch ſchwächeres Einbrauen, nicht verzichten zu können, ſo iſt die weitere Sorge: Welche Stoffe darf das fertige Bier in geringeren Mengen haben, ohne den Charakter ſo zu ändern, daß die Kundſchaft unzufrieden wird.

Nach meinen bisherigen Ausführungen iſt der im Bier noch vergärbare Extrakt am erſten zu entbehren. Er kann ſogar vollſtändig fehlen, wie es ja die Biere mit erreichter Endvergärung beweiſen:

z. B.	Anſtellwürze	11,8 pCt.
	Ausſtoß	3,2 „
	Endvergärung	2,9 „
	vergärbarer Extrakt	0,3 „

Verzichtet man auf letzteren, ſo erhält man:

Anſtellwürze	11,5 pCt.
Ausſtoß	2,9 „
Endvergärung	2,9 „
vergärbarer Extrakt	0,0 „

Geſpart ſind bei der Anſtellwürze 0,3 pCt., Alkohol und nicht vergärbarer Extrakt ſind dieſelben geblieben.

Iſt kein vergärbarer Extrakt vorhanden, ſo kann man einſchränken:

1. den Alkoholgehalt,
2. „ unvergärbaren Extrakt,
3. „ Alkoholgehalt und unvergärbaren Extrakt;

z. B.	Anſtellwürze	11,7 pCt.
	Ausſtoß	2,9 „
	Endvergärung	2,9 „

Einſchränkung nach:

1.	Anſtellwürze	11,3 pCt.
	Ausſtoß	2,9 „
	Endvergärung	2,9 „
	weniger Alkohol	0,2 „
2.	Anſtellwürze	11,3 pCt.
	Ausſtoß	2,5 „
	Endvergärung	2,5 „
	weniger unvergärbarer Extrakt	0,4 „
3.	Anſtellwürze	11,3 pCt.
	Ausſtoß	2,7 „
	Endvergärung	2,7 „
	weniger Alkohol	0,1 „
	und weniger unvergärbarer Extrakt	0,2 „

Die Stammwürze iſt in allen drei Fällen 0,4 pCt. ſchwächer.

Welche der drei Möglichkeiten am wenigſten ungünſtig auf den Charakter eines Bieres wirkt, iſt von Fall zu Fall eventuell durch vorſichtige Verſuche feſtzuſtellen. Meiſtens wird eine richtige überlegung im Vergleich mit beliebten Konkurrenzbieren von vornherein den rechten Weg zeigen.

Zum Schluß möchte ich mir noch die Bemerkung erlauben, daß die von mir angeführten Zahlen keinen Anſpruch auf allgemeine Gültigkeit haben, trotzdem ſie aus einem Betriebe ſtammen, in dem ſie ſich gut bewährt hatten. Für den Ausſtoß und den Endvergärungsgrad habe ich abſichtlich die Prozentzahlen des ſcheinbaren Extraktes gewählt, weil ſich dieſelben mit Hilfe eines Normal-Saccharometers mit Zehntelteilung am ſchnellſten und auch genügend genau ermitteln laſſen, ſo daß ſie ſich für den laufenden Betrieb ganz beſonders eignen.

Hans Porſch.

Literatur.

Die Kälte, ihr Weſen, ihre Erzeugung und Verwendung von Dr. Heinrich Alt, Hauptlehrer an der Zentralgewerbeſchule München. Verlag von B. G. Teubner in Leipzig 1910. 1 *M*.

Dieſes 311. Bändchen „Aus Natur und Geiſteswelt" gibt, wie man das in dieſer Sammlung gewohnt iſt, in kurzer Form und gediegener Darſtellung eine überſicht über das Weſen, die Erzeugung und Verwendung der tieferen Temperaturen. Nach einer Einleitung, welche das Verhalten der Gaſe behandelt, folgen dann Mitteilungen über die Eigenſchaften der Dämpfe. Darauf wird in anſchaulicher Weiſe das Weſen der Kältemaſchinen verſchiedener Syſteme behandelt. Das erſtreckt ſich bis auf die Beſchreibung von Apparaten zur Verflüſſigung von Gaſen. Durch Abbildungen, Tabellen und Kurven wird der Text erläutert. Der Inhalt des kleinen Bandes iſt derart, daß er alles Intereſſante in knapper Form bietet. Haack.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens zur Herſtellung der Dichtungsſcheiben in Flaſchenverſchlußkapſeln.

Von Theodore Baldwin Wilcox in Newark, V. St. A.

Vorrichtung zur Ausführung des durch Patent Nr. 209 210 geſchützten Verfahrens zur Herſtellung der Dichtungsſcheiben in Flaſchenverſchlußkapſeln, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Füllzylinder (8) im Drehungsſinne des Tiſches (3) ein Stempel (27) angeordnet iſt, welcher aus einem unter ihm durchgezogenen Bande (31) aus Gaze oder dgl. eine Scheibe ausſchneidet, die den Stempel (11) der demnächſt mit Dichtungsmaſſe zu füllenden Bohrung fällt. (D. R. P. Nr. 226 985 vom 16. Mai 1909; Zuſatz zum Patente Nr. 209 210 vom 16. Juli 1908.)

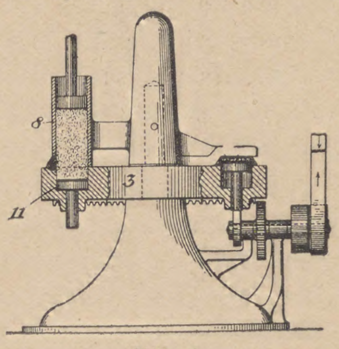


Abb. 1.

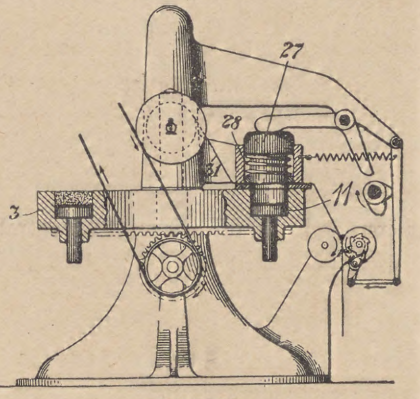
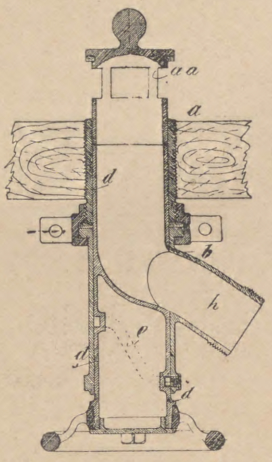


Abb. 2.

Vorrichtung zum Ablaſſen des Bieres aus Gärbottichen oder Lagerfäſſern von dem Bodenſatz.

Von O. Stolz & G. Reindl in München.

Vorrichtung zum Ablaſſen des Bieres aus Gärbottichen oder Lagerfäſſern von dem Bodenſatz (Hefe u. dgl.) unter Verwendung eines im Büchſenventil hebenden, in der Bottichbüchſe und einem damit verſchraubten Gehäuſe geführten zylindriſchen Hohlkörpers, der mit Hilfe eines Handrades, einer Gleitſchraube und einer Spiralnut gedreht und gehoben werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß beim Drehen und Heben des innerhalb der Büchſe (a) und des zylindriſchen Gehäuſes (b) flüſſigkeitsdicht geführten, den Durchfluß freigebenden Hohlkörpers (d) ſowohl das Büchſenventil (a, a) gehoben als auch die ſeitlich am Gehäuſe (b) über die Spiralnut (e) liegende Ablaßöffnung (h) geöffnet wird, ſo daß ein völlig freier Durchgang für das Bier geſchaffen wird.

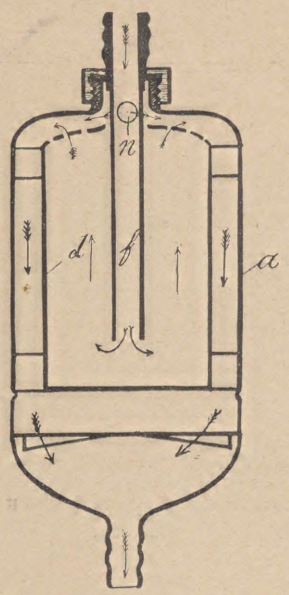


(D R P. Nr. 228 778 vom 23. Juli 1909).

Vorrichtung zum Reinigen von Bierrohrleitungen mit Waſſer und Sand.

Von Alfred Weber in Hamburg.

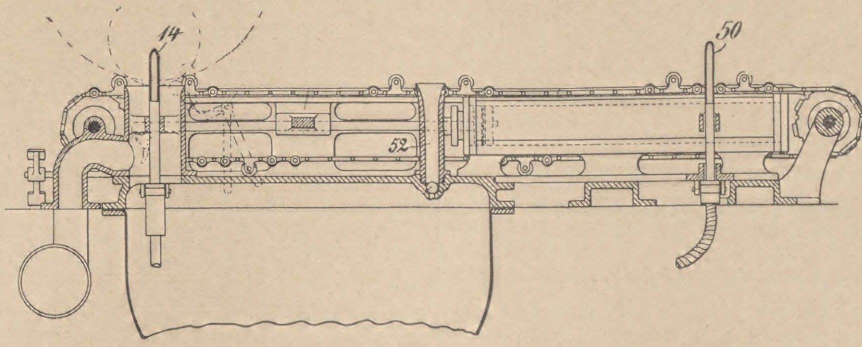
Vorrichtung zum Reinigen von Bierrohrleitungen mit Waſſer und Sand, bei welcher letzterer erſt durch einen Waſſerſtrahl aufgewirbelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Miſchgefäß (a) den Sandbehälter (d) mantelförmig umgibt und ein in einer Verlängerung (f) des Zuflußrohres auf den Boden des Sandbehälters geführter Waſſerſtrahl den Sand vor die Eintrittsſtellen (n) des Hauptwaſſerſtrahles in den Miſchraum bringt.



(D.R.P. Nr 228 910 vom 14. September 1909.)

Vorrichtung zum Gebrauchsfertigmachen (Austropfenlaſſen, Ventilieren, Kühlen) von friſch gepichten Fäſſern.

Von Wilhelm Arnemann in Hamburg.



1. Vorrichtung zum Gebrauchsfertigmachen (Austropfenlaſſen, Ventilieren, Kühlen) von friſch gepichten Fäſſern an getrennten Arbeitsſtellen, dadurch gekennzeichnet, daß neben der Pecheinſpritzvorrichtung (14) ein mit Qualmabzug verſehener Pechfänger (52) zum Ventilieren und ferner eine Druckluftdüſe (50) zum Ausblaſen der Fäſſer angeordnet iſt, wobei letztere mittels einer von der Pecheinſpritzvorrichtung geregelten und abhängigen Druckluftförder- bzw. Schubvorrichtung vorgeſchoben werden.

(D.R.P. Nr. 226 786 vom 5. November 1909.)

Faßverſchluß mit aus zwei Teilen beſtehender Büchſe.

Von Carl Ignaz Wihan in Wien.

Faßverſchluß mit aus zwei Teilen beſtehender Büchſe, deren einer Teil von der einen Faßwandſeite in das Spundloch und deren zweiter Teil von der anderen Seite in den erſten Teil geſchraubt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Büchſenteile (e, g, f, h) mit ringförmigen Unterlagſcheiben (c) durch Sperrzahnkränze (d, i, j) in Eingriff ſtehen, zum Zwecke, die beiden Hülſen gegen Löſung ſichern, zugleich aber auch im Lockerungsfalle nachſchrauben zu können.

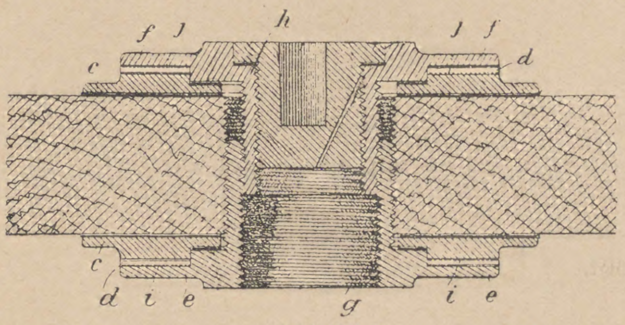


Abb. 1.

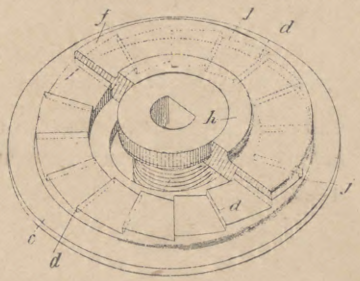


Abb. 2.

(D. R. P. Nr. 227 532 vom 23. Dezember 1908.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. B. 58 520. Trommel mit exzentriſchem Mittelrohr von halbkreisförmigem Querſchnitt zum Trocknen von Gerſte, Keimen oder Darren von Malz. Berliner Aktiengeſellſchaft für Eiſengießerei und Maſchinenfabrikation, Charlottenburg. 2. Mai 1910.

„ 6a. W. 33 511. Verfahren und Vorrichtung zum Wenden von Malz. Max Weiſenfeld, München, Steinsdorfſtr. 13. 11. Dezember 1909.

„ 6b. M. 38 873. Verfahren zur Förderung von Trebern. Maſchinenfabrik F. Weigel Nachf., Akt.-Geſ., Mittelneuland, Schleſ. 28. Auguſt 1909.

„ 6c. Sch. 34 527. Flaſchenverſchluß. Georg Schäfer, Königswinter. 5. Januar 1910.

„ 6f. J. 12 090. Apparat zum Kühlen der Spundringe beim Bepichen von Transport- und Lagerfäſſern. Heinrich Jaeniſch, Kaiſerslautern. 18. November 1909.

Kl. 64a. K. 41 366. Verſchlußkapſel mit zwiſchen Rippen in der Längsrichtung des Mantels liegenden, den Halswulſt der Flaſche hintergreifenden Einſchnürungen. Sylveſtre Kruka, Paris. Vertr.: Dr. B. Oettinger, Berlin SW., 61. 23. Juni 1909.

„ 64b. W .31 913. Flaſchenwaſch- und Spülmaſchine; Zuſ. z. Pat. 180 241. Daniel Wickham, Hertfordſhire, Engl.; Vertr.: A. Loll ,Pat.-Anw., Berlin SW. 48. 6. April 1909. Priorität aus der Anmeldung vom 5. Mai 1908 anerkannt.

„ 64b. Sch. 32 726. Vorrichtung zum Reinigen von Kugelflaſchen. Wwe. Joh. Schumacher, Maſchinen- u. Armaturenfabrik, Cöln a. Rh. 3. Mai 1909.

Kl. 64 c. E. 15 711. Am Vorratsbehälter oder Zapfhahn zu befeſtigender Tropfenfänger. Max Ewert, Danzig, St. Michaelsweg 5. 6. April 1910.

„ 64 a. V. 8957. Flaſchenverſchluß, beſtehend aus einer auf den Flaſchenhals geſetzten Blechhülſe mit koniſchem Rand. Allen de Vilbiß und Thomas Alexander de Vilbiß, Toledo, V. St. A.; Vertr.: A. Daumas, Pat.-Anw., Barmen. 14. Dezember 1909.

Priorität aus der Anmeldung in Amerika vom 23. Februar 1909 anerkannt.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6 a. Nr. 229 244. Vorrichtung zum Lockern von Malz auf der Tenne. Hedwig Beenen, geb. Kniep, Schönebeck a. E. 10. November 1909. B. 56 334.

„ 6 b. Nr. 229 911. Würzekochvorrichtung mit einem Dampfheizkörper von veränderlicher Heizfläche. Henri Buylſteke, Laeken-Brüſſel; Vertr.: J. Tenenbaum u. Dr. Heinrich Heimann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 3. Februar 1910. B. 9064.

„ 64 c. Nr. 229 213. Kontrollvorrichtung für die Ausgabe von Getränken. Schubert & Salzer, Maſchinenfabrik Akt.-Geſ., Chemnitz. 27. Oktober 1908. Sch. 31 251.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6 a. Nr. 444 613. Hopfenſeiher mit Auslaug- und Preßvorrichtung. A. Ziemann, Feuerbach. 7. November 1910. Z. 6869.

„ 6 f. Nr. 440 951. Ofen zum Trocknen der Lagerfäſſer. Heinrich Jaeniſch, Kaiſerslautern. 19. Oktober 1910. J. 10 819.

„ 6 f. Nr. 441 430. Stationäres Bierfaßlager für Bauchanſtich. Chriſtoph Schaper, Celle. 12. Oktober 1910. Sch. 37 789.

„ 6 f. Nr. 443 135. Schutzhülſe für Spundringe beim Pichen von Transportfäſſern. Carl Fäſer, Stuttgart, Neckarſtr. 60. 31. Oktober 1910. F. 23 389.

„ 6 f. Nr. 445 172. Lagerfaß in Kolonnenſyſtemanordnung mit übereinander ſtirnwandig aufgeſetzten Faßzellen. Schwelmer Eiſenwerk Müller & Co., Akt.-Geſ., Schwelm. 19. Oktober 1909. Sch. 33 770.

„ 6 f. Nr. 445 173. Lagerfaß in Kolonnenſyſtemanordnung mit liegend angeordneten ſtirnwandig ſich aneinander anſetzenden Faßzellen. Schwelmer Eiſenwerk Müller & Co., Akt.-Geſ., Schwelm. 19. Oktober 1909. Sch. 33 771.

„ 6 f. Nr. 445 505. Pichdüſe mit Verſtärkungs- und Führungsrippen und abſchraubbarem Kopf. Heinrich Jaeniſch, Kaiſerslautern. 19. November 1910. J. 10 938.

„ 64 a. Nr. 441 467. Flaſchenverſchluß mit Membrandichtung. Conrad Berk, Frankfurt a. M., Humboldtſtr. 50. 7. Mai 1910. B. 47 811.

„ 64 a. Nr. 443 697. Bügelverſchluß für Flaſchen mit durch Langöſen am Flaſchenkopfring feſtgehaltenem Bügel. Friedrich Gärtner, Eßlingen a. Neckar. 1. November 1910. G. 26 003.

Kl. 64 a. Nr. 444 015. Dichtungsring für Flaſchenverſchlüſſe. Hermann Ludwig, Przywor, O.-S. 10. November 1910. L. 25 429.

„ 64 a. Nr. 444 195. Verſchlußſtreifen für ſämtliche Drahtbügelverſchlüſſe. Jakob Stolz, Breslau, Ottoſtr. 31. 17. November 1910. St. 14 087.

„ 64 a. Nr. 444 760. Flaſchenverſchlußſicherung. Otto Block, Kopriewe b. Förſtenau, Kr. Schlochau, Weſtpr. 12. November 1910. B. 50 350.

„ 64 a. Nr. 444 773. Flaſche. Wilhelm Gurſch, Braunſchweig, Steinweg 44. 15. November 1910. G. 26 106.

„ 64 a. Nr. 444 774. Flaſchenverſchluß aus Stoffüberzug mit durch Plombe geſicherter Verſchnürung. Fa. Ferd. Kayſer, Lübeck. 15. November 1910. K. 45 954.

„ 64 a. Nr. 444 860. Drahtbügelverſchluß für Flaſchen aller Art mit die Mündung überdeckender Kappe nebſt eingeſetzter Dichtungsplatte. Anton Kolodziej, Potsdam, Luiſenplatz 2. 25. November 1910. K. 46 117.

„ 64 a. Nr. 444 917. Dichtungsſcheibe für Flaſchenverſchluß. Alfred Brunne, Leipzig, Bayerſche Straße 104. 21. November 1910. B. 50 472.

„ 64 a. Nr. 444 919. Flaſchenverſchluß mit die Flaſchenhalsmündung überdeckender Verſchlußhaube. Emil Gelbrich, Rüſſeina, Poſt Starbach i. S. 21. November 1910. G. 26 158.

„ 64 b. Nr. 440 946. Vorrichtung zum Abheben des Sicherheitsorgans im Abfüllhahn bei Gegendruckflaſchenfüllern. Maſchinenfabrik Carl Cron, Mannheim-Induſtriehafen. 15. Oktober 1910. M. 35 966.

„ 64 b. Nr. 443 239. Flaſchenbürſtmaſchine. Ernſt Rufer, Malterdingen, Baden. 9. November 1910. R. 28 420.

„ 64 b. Nr. 443 479. Vorrichtung zum Entfernen von in Flaſchen hineingefallenen Korken. Hugo Schwaß, Gottſchimmerbruch b. Friedeberg, N.-M. 12. November 1910. Sch. 38 085.

„ 64 b. Nr. 443 698. Pendelantrieb für Flaſchenbürſten an Flaſchenſpülmaſchinen. R. Knöllner, Magdeburg, Kaiſer Otto-Ring 12. 1. November 1910. K. 45 775.

„ 64 b. Nr. 443 699. Luftauslaßeinrichtung an Einlaufröhren. Otto Nerre, Halenſee, Weſtfäliſche Straße 44. 1. November 1910. N. 10 224.

„ 64 b. Nr. 443 708. Spülapparat für Flaſchenverſchlüſſe. Jean Meyer, Cöln-Nippes, Uerdingerſtr. 11. 3. November 1910. M. 36 168.

„ 64 b. Nr. 444 005. Kette zum Reinigen von Flaſchen. Albin Noppel, Radolfzell i. B. 5. November 1910. N. 10 245.

„ 64 b. Nr. 444 073. Verſchlußkopf für Flaſchenverſchlüſſe. Carl Fahl, Berlin. Goßlerſtr. 26. 10. November 1910. F. 23 461.

„ 64 b. Nr. 444 237. Apparat zum Reinigen von Bier- und anderen Leitungen mittels Desinfektionsmittel und Waſſer. Hermann Prött, Hannover, Fundſtraße 6. 22. Oktober 1910. P. 18 243.

Kl. 64 b. Nr. 444 346. Bierabfüllvorrichtung. Rudolf Haaſe, Bromberg, Werderſtraße 8. 12. November 1910. H. 48 571.

„ 64 b. Nr. 444 660. Füllvorrichtung. Fr. Wilhelm Buſſe, Berlin, Lortzingſtr. 10. 27. Auguſt 1910. B. 49 392.

„ 64 b. Nr. 441 186. Anpreßvorrichtung mit Sperrvorrichtung bei Füllmaſchinen. Fa. Carl Winterwerb, Hanau. 24. September 1910. W. 31 749.

„ 64 c. Nr. 440 820. Meßapparat zum Feſtſtellen des jeweiligen Faßinhalts. Wilhelm Pfander, Zuffenhauſen. 11. Oktober 1910. P. 18 202.

„ 64 c. Nr. 443 235. Bier-Kühl- und Ausſchankapparat. Fa. Philipp Kirſch, Offenburg, Baden. 31. Oktober 1910. K. 45 766.

„ 64 c. Nr. 443 347. Büfettabdeckung für Bierausſchankanlagen mit Gummibelag. Fa. Philipp Kirſch, Offenburg i. B. 31. Oktober 1910. K. 45 763.

„ 64 c. Nr. 443 348. Büfettabdeckung für Bierausſchankanlagen ohne Tropfſieb. Fa. Philipp Kirſch, Offenburg i. B. 21. Oktober 1910. K. 45 764.

„ 64 c. Nr. 443 349. Bierausſchankapparat mit Waſſerkühlung. Fa. Philipp Kirſch, Offenburg i. B. 31. Oktober 1910. K. 45 765.

„ 64 c. Nr. 443 640. Mit einem Lippenventil ausgeſtatteter, zur Zuführung von Kohlenſäure dienender Spundverſchluß. Daniel Platz, Dünwald b. Mülheim a. Rh. 14. November 1910. P. 18 372.

„ 64 c. Nr. 444 285. Zapfvorrichtung für gleichzeitige Ausgabe verſchiedenartiger Flüſſigkeiten. Alex Fuchs, Hagen i. W., Alexanderſtr. 60. 12. Mai 1910. F. 22 313.

„ 64 c. Nr. 444 302. Flüſſigkeitsmeßapparat. Ernſt Koehl, Beuthen, O.-S., Dyngosſtr. 26. 26. September 1910. K. 45 373.

„ 64 c. Nr. 444 327. Faßhahn mit durch Schlüſſel zu betätigendem Abſchlußventil. Karl Müller, Stuttgart, Vaihingerſtr. 3. 1. November 1910. M. 36 148.

„ 64 c. Nr. 444 441. Verſchraubung für Bierleitungen. Otto Wehrle, Emmendingen. 7. März 1910. W. 30 148.

„ 64 c. Nr. 444 722. Spundverſchluß. A. Georg Hoffmann, Berlin, Tempelhofer Ufer 18. 28. April 1910. H. 46 030.

„ 64 c. Nr. 444 726. Faßſpund mit Lüftungsventil. Johannes Fleig, Obereſchach, Baden. 11. Auguſt 1910. F. 22 916.

„ 64 c. Nr. 445 418. Faßhahn mit zwei zueinander verſetzbaren Küken, wovon das hintere mit einem Flüſſigkeitsanzeiger in Verbindung ſteht. Wilhelm Pfander, Zuffenhauſen. 19. Oktober 1910. P. 18 244.

4. Februar 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 5.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück,
redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Über den Wärmedurchgang und die Berechnung der Kühlflächen für Würzeberieſelungskühler. S. 49.
Brennſtoffunterſuchungen im IV. Vierteljahr 1910. S. 53.
Die Beſtimmung des Alkoholgehaltes im Bier. S. 55.
Die im Dezember 1910 unterſuchten Biere. S. 58.
Druckfehler-Berichtigung. S. 59.
Literatur. S. 59.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 59.
Patent-Angelegenheiten. S. 60.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über den Wärmedurchgang und die Berechnung der Kühlflächen für Würzeberieſelungskühler.

(Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin.)

Von **K. Fehrmann.**

In Nr. 8 Jahrgang 1910 dieſer Zeitſchrift wurde die Bedeutung des Würzekühlers für den Brauereibetrieb in Rückſicht auf die Beanſpruchung der Kühlanlagen und Betriebsunkoſten behandelt.

Im nachſtehenden ſollen zunächſt einige Zahlenwerte mitgeteilt werden, welche über die Leiſtungsfähigkeit der Kühler im Verhältnis zum Kühlwaſſerverbrauch Aufſchluß geben. Die Zahlen ſind zum größten Teil aus Meſſungen entnommen, welche unter Anleitung des Verfaſſers von den Brauerei-Ingenieuren, Herren Buſch, Lamm, Peters, Smeets und Weſthofen an den Berieſelungswürzekühlern der Verſuchs- und Lehrbrauerei zur Feſtſtellung der Wärmedurchgangszahlen unter verſchiedenen Arbeitsbedingungen ausgeführt wurden, zum Teil ſtammen ſie aus eigenen Beobachtungen des Verfaſſers.

Auf Grund der Verſuchswerte ſoll dann die Beſtimmung der im einzelnen Falle erforderlichen Kühlfläche gezeigt werden.

Die Meſſungen erſtreckten ſich auf drei verſchiedene Apparate, welche ſämtlich aus einer oberen ſogenannten Brunnenwaſſer- und einer unteren Salzwaſſer- bzw. „Süßwaſſer"-Abteilung beſtehen. Die Geſamtanordnung iſt aus Abb. 1 zu erkennen. Abweichend bei den einzelnen Kühlern ſind nur die Länge, der Durchmeſſer und die Zahl, ſowie die Lagerung der kupfernen Kühlrohre zueinander. Näheres hierüber ſiehe weiter unten.

Die Verſuche wurden teils mit Waſſer, teils mit Würze als zu kühlende Flüſſigkeit angeſtellt.

Die Beſtimmung der zu kühlenden Flüſſigkeit erfolgte durch Ausmeſſen des Setzbottichs oberhalb der Kühler. Die Höhe des Flüſſigkeitsſpiegels des zylindriſchen Bottichs wurde während der Verſuche in Abſtänden von je 5 Minuten beſtimmt, um jederzeit eine Kontrolle über die Gleichmäßigkeit der Ausflußmenge zu haben.

Der Verbrauch an Brunnenwaſſer erfolgte durch ein Gefäß mit Ponceletöffnung, in welches das Waſſer beim Ablauf geleitet wurde. Die Ausflußkoeffizienten der Öffnungen wurden nach den Verſuchen beſonders beſtimmt. Nur in einem Falle (bei Verſuch X) wurde das Brunnenwaſſer in einem großen Behälter periodiſch aufgefangen.

Zur Temperaturmeſſung dienten Thermometer mit $^1/_{10}$ Grad Einteilung, welche vor ihrer Benutzung geeicht wurden. Die Thermometer konnten zur Meſſung der zu kühlenden Flüſſigkeiten unmittelbar in dieſe eingetaucht werden. In gleicher Weiſe erfolgte die Temperaturmeſſung des Brunnenwaſſers beim Ablauf, während beim Zulauf die Temperaturen des Brunnenwaſſers durch ſtändiges Abzapfen geringer Waſſermengen kurz vor Eintritt in die Kühler und Überleiten auf die Thermometer beſtimmt wurden.

Zur Ermittlung der Salzwaſſertemperaturen, ſoweit dieſe gemeſſen wurden, waren an den Rohren Tüllen angelötet, dieſe nach außen iſoliert und zum Eintauchen der Thermometer mit Öl gefüllt.

Ein Ausmeſſen der verbrauchten Salzwaſſermenge erfolgte nicht, dieſe wurde vielmehr lediglich aus den gemeſſenen Temperaturen und der gekühlten Flüſſigkeitsmenge berechnet, weil die Beſtimmung des Salzwaſſerverbrauches auf andere Weiſe Schwierigkeiten bereitete.

Es iſt die Beſtimmung des Kühlwaſſerverbrauches durch Berechnung aus der gekühlten Flüſſigkeit und den gemeſſenen Temperaturen auch durchaus einwandfrei, ſobald erſtens die ſpezifiſchen Wärmen beider Flüſſigkeiten bekannt ſind und zweitens eine ſekundäre Kühlwirkung durch Verdunſten nicht auftritt. Dies trifft nun für den unteren Teil des Kühlers, in welchem die Würze durch Salzwaſſer gekühlt wird, durchaus zu, während allerdings für die obere Brunnenwaſſerabteilung eine beſondere Meſſung der Kühlwaſſermengen nicht entbehrt werden kann, da hier eine ſtarke Verdunſtung wegen der höheren Würzetemperaturen auftritt.

Die Temperaturangaben ſind im nachſtehenden durchweg nach den Meßſtellen am Kühler bezeichnet: (Vergl. hierzu die ſchematiſche Darſtellung der Abb. 2.)

An Stelle I, dem oberſten Punkt des Kühlers, fließt die Würze oder das zu kühlende Warmwaſſer zu, das Brunnenwaſſer dagegen ab.

An Stelle II tritt die Würze von der Brunnenwaſſerabteilung auf die untere Abteilung; hier fließt das Brunnenwaſſer zu, die Kühlflüſſigkeit der unteren Abteilung ab.

An Stelle III verläßt die Würze den Apparat überhaupt, die Kühlflüſſigkeit der unteren Abteilung fließt zu.

Es bedeuten

T_1 die Temperatur der zufließenden Würze oder des zu kühlenden Warmwaſſers an Stelle I,
t_1 die Temperatur des abfließenden Brunnenwaſſers an Stelle I,
T_2 die Temperatur der Würze an Stelle II,
t_2 die Temperatur des zufließenden Brunnenwaſſers an Stelle II,
t_2' die Temperatur des abfließenden Salzwaſſers bzw. des gekühlten „Süßwaſſers" an Stelle II,
T_3 die Temperatur der Würze an Stelle III,
t_3 die Temperatur des zufließenden Salzwaſſers bzw. des gekühlten „Süßwaſſers" an Stelle III.

1. Verſuche mit angewärmtem[1]) Waſſer.

Der Verſuchsapparat beſteht aus 14 glatten und geraden, nach Abb. 3 untereinander angeordneten Kupferrohren von 58 mm lichtem und 60 mm äußerem Durchmeſſer und 2715 mm nutzbarer Länge. Äußere Kühlfläche: 7,165 qm.

Die Temperaturen des zu kühlenden Waſſers wurden in der Verteilungsrinne oberhalb der Kühlrohre (Stelle I) und ebenſo unterhalb des letzten Rohres (Stelle II) je an zwei Punkten gemeſſen und aus beiden Werten das Mittel genommen.

Bei dieſer erſten Verſuchsgruppe handelte es ſich nur um die Kühlung mit Brunnenwaſſer in dem oberen Rohrſyſtem des Kühlers, das untere Syſtem blieb unberückſichtigt.

Es galt zunächſt in erſter Linie feſtzuſtellen, den Einfluß der Geſchwindigkeit des Kühlwaſſers in den Rohren auf die Wärmedurchgangszahl bei Kühlung gleicher Warmwaſſermengen in derſelben Zeit. Es wurden daher bei dieſen Verſuchen lediglich die Brunnenwaſſermengen verändert.

---

[1]) Da es ſich bei dieſen Verſuchen darum handelte, den Kühler unter verſchiedenen Arbeitsbedingungen zu prüfen, ſo mußte man von der Benutzung von Würze abſehen, weil die Beſchaffung der Würze lediglich zu Verſuchszwecken zu teuer erſchien. Es vertritt das Warmwaſſer daher die Stelle der Würze; es iſt aber im folgenden, um dies anzudeuten und zur Vermeidung von Irrtümern der Bezeichnung Warmwaſſer, ſo weit es ratſam erſchien, das Wort (Würze) beigefügt.

Hierfür ſind ſechs Verſuche ausgeführt, und zwar mit drei verſchiedenen Waſſergeſchwindigkeiten in den Rohren. Die Dauer je eines Verſuches betrug 55—90′, nachdem ein Beharrungszuſtand der Temperaturen eingetreten war.

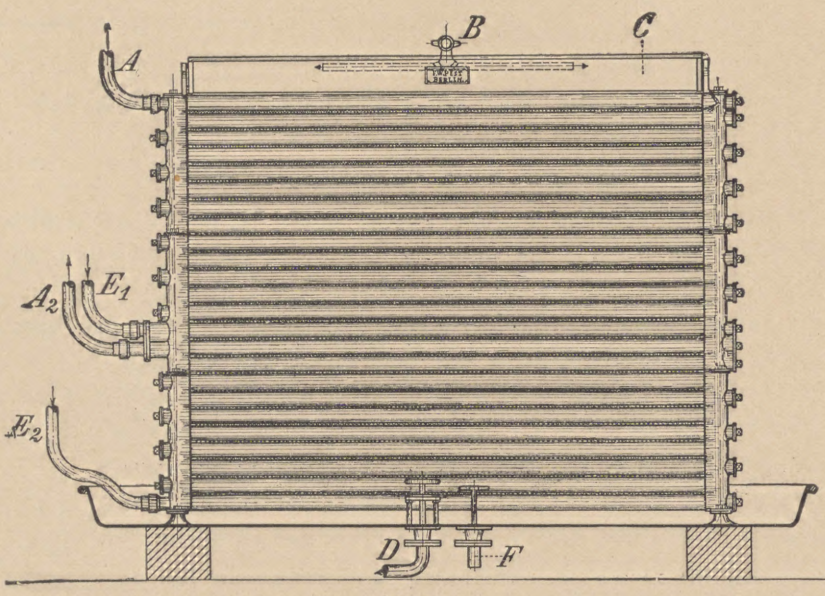


Abb. 1.

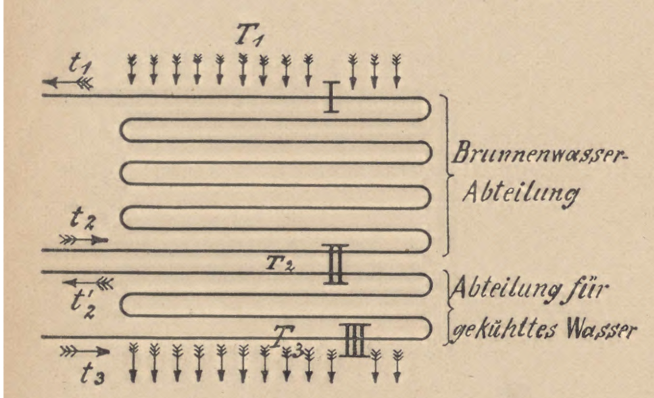


Abb. 2.
Schematiſche Darſtellung der Rohranordnung.

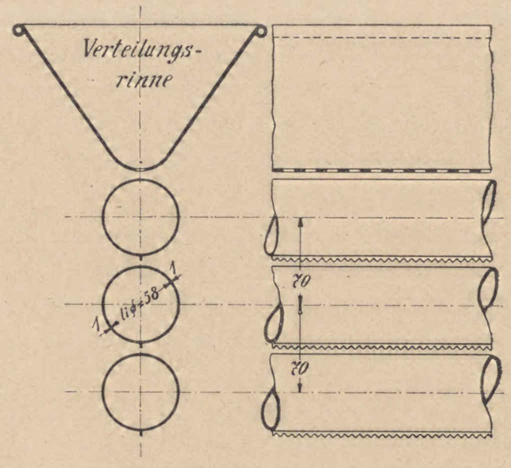


Abb. 3.

Die Hauptergebniſſe ſind in Zahlentafel 1 zuſammengeſtellt und mit Verſuch I bis IIIa bezeichnet.

Unmittelbar im Anſchluß daran fand eine weitere Unterſuchung darüber ſtatt, in welcher Weiſe ſich die Vorgänge beim Kühlen verſchieben, wenn bei gleicher Kühlwaſſermenge verſchiedene Warmwaſſermengen über den Kühler herabrieſeln. Die Ergebniſſe hierüber ſind ebenfalls in Zahlentafel 1 und 2 zuſammengeſtellt. Sie umfaſſen die Verſuche II und IIa und IV bis Va.

Zur Erläuterung ſei bemerkt:

Die Wärmedurchgangszahl iſt durchweg berechnet aus der ſtündlich vom Kühlwaſſer aufgenommenen Wärmemenge W_k (ſiehe Zahlentafel 1). Es gilt:

$$K = \frac{W_k}{F \cdot D_t}$$

F = Rohroberfläche in Quadratmeter,

D_t = mittlere Temperaturdifferenz berechnet nach

$$D_t = \frac{\vartheta_\varepsilon - \vartheta_\alpha}{\ln \frac{\vartheta_\varepsilon}{\vartheta_\alpha}}$$

$$\vartheta_\varepsilon = T_1 - t_1$$

$$\vartheta_\alpha = T_2 - t_2$$

Zur beſſeren Überſicht ſind die Verſuchsergebniſſe, ſoweit es zweckmäßig erſchien, durch Schaubilder dargeſtellt. Zunächſt zeigen Schaubild 1 und Zahlentafel 2, daß die Wärmedurchgangszahl bei gleichbleibender Warmwaſſermenge mit zunehmender Durchflußgeſchwindigkeit des Kühlwaſſers (Brunnenwaſſer) von 0,51 auf 1,04 m/Sek. in den Kühlrohren eine Steigerung von 1055 auf 1299 W.-E., alſo von rund 22 v. H., erfuhr.

Als Vergleichsmaßſtab bei der zweiten Verſuchsreihe wurde die ſtündlich auf 1 m Kühlerbreite herabrieſelnde Warmwaſſermenge gewählt, da eine ſichere Beſtimmung der Rieſelgeſchwindigkeit unmöglich und man hier nur auf Schätzungen angewieſen iſt. Von den Grenzwerten 575 Liter und 1291 Liter (ſiehe Zahlentafel 2) ſtellt die erſte Zahl die Warmwaſſermenge dar, welche nicht unterſchritten werden durfte, um noch eine gleichmäßige Verteilung des Waſſers über die ganze Kühlerfläche zu erzielen; die zweite Zahl konnte andrerſeits nicht weſentlich überſchritten werden, weil ſonſt ein Verſpritzen des Warmwaſſers eintrat.

Die Wärmedurchgangszahl ſtieg bei dieſen Verſuchen von 976 auf 1305, alſo um rund 33 pCt. (ſiehe auch Schaubild 2).

Zu beachten iſt ferner, daß bei der erſten Verſuchsreihe mit annähernd gleichen mittleren Temperaturdifferenzen $D_t \sim 14{,}3^\circ$ C. (Zahlentafel 2) gearbeitet wurde, während dieſer Wert bei der zweiten Verſuchsreihe zwiſchen 12,5 und 17,2 ſchwankte. Aus dieſem Grunde ſteigt offenbar die Wärme-Durchgangszahl hier ſchneller an als im erſten Falle (vergleiche Schaubild 1 und 2).

Eine beſondere Bedeutung verdient die Feſtſtellung, daß die abſolute Leiſtungsfähigkeit des Kühlers ausgedrückt durch die ſtündlich durch 1 qm Rohroberfläche übertragene Wärmemenge (W′ in Zahlentafel 2) bei gleichbleibender Waſſermenge nur ganz unbedeutend zunimmt, obgleich die Kühlwaſſermenge um mehr als das Doppelte ſteigt.

Es verſchieben ſich dagegen die Temperaturen in der Weiſe, daß eine tiefere Abkühlung des Warmwaſſers (Würze) erreicht wird, während das Kühlwaſſer weniger weit erwärmt wird. Dieſer Punkt ſoll unten noch näher beſprochen werden, da er von hervorragender Wichtigkeit erſcheint.

Eine weſentliche Zunahme der abſoluten Leiſtungsfähigkeit erreicht man indeſſen, wenn man bei gleichen Kühlwaſſermengen die Warmwaſſermenge Q'_w (ſiehe Zahlentafel 2) ſteigert, und zwar wachſen beide annähernd im gleichen Verhältnis.

Die nachſtehende Zuſammenſtellung und das Schaubild 3 mögen dies noch mehr hervortreten laſſen: Aus Schaubild 3 ergibt ſich deutlich, daß ſelbſt eine beträchtliche Kühlwaſſer-Verſchwendung die abſolute Kühlleiſtung nur unbedeutend erhöht; die Zuſammenſtellung dagegen zeigt ein ſchnelles Anſteigen der Kühlleiſtung mit Erhöhung des Wertes $Q'w$, welchen man die Beanſpruchung des Kühlers nennen kann.

Nimmt dieſe zu, ſo verſchieben ſich aber die Temperaturen im ungünſtigen Sinne, das Warmwaſſer (Würze) wird weniger weit herunter-

Zuſammenſtellung, um die Abhängigkeit des Wertes W' von Q'w zu zeigen:

Stündlich auf 1 m Kühlerbreite herabrieſelnde Warmwaſſermenge in Litern.	Q'w	575	641	884	924	1 237	1 291
Stündlich durch 1 qm Rohroberfläche übertragene Wärmemenge in W.-E.	W'	12 494	12 968	16 094	15 825	22 063	22 443

gekühlt, das Kühlwaſſer verläßt den Kühler mit höheren Temperaturen.

Eine nähere Überlegung zeigt indeſſen, daß dieſe wichtigen Temperaturverſchiebungen im weſentlichen nur durch das Verhältnis $\frac{Q_k}{Q_w}$ beſtimmt ſind. Dies beſtätigt auch das Schaubild 4, welches die Abhängigkeit folgender Temperaturdifferenzen von $\frac{Q_k}{Q_w}$ wiedergibt:

$T_1 - t_1$ Temperatur der zufließenden Würze minus Temperatur des abfließenden Kühlwaſſers,

$T_2 - t_2$ Temperatur der abfließenden Würze minus Temperatur des zufließenden Kühlwaſſers,

$t_1 - t_2$ Temperaturzunahme des Kühlwaſſers.

Das Schaubild enthält die Werte aus allen 10 Verſuchen. Die geſtrichelten Verlängerungen der Kurven zeigen den Verlauf in dem nicht unterſuchten Gebiet $\frac{Q_k}{Q_w} > 1{,}7$. Die Kurven für $T_2 - t_2$ und $t_1 - t_2$ müſſen bei geringer Kühlwaſſermenge ſchnell ſteigen; im Grenzfall $Q_k = 0$, wenn alſo kein Kühlwaſſer zufließt, kühlt ſich das Warmwaſſer (Würze) überhaupt nicht ab, wenn man die Abkühlung durch Verdunſtung und Strahlung unberückſichtigt läßt. Es gilt für $T_2 - t_2$ als oberer Grenzwert alſo $T_1 - t_2$, d. i. die Temperaturdifferenz zwiſchen zufließendem Warmwaſſer (Würze) und zufließendem Kühlwaſſer. Derſelbe Grenzwert gilt auch für $t_1 - t_2$. Beide Kurven müſſen alſo auf den Punkt $T_1 - t_2$ gerichtet ſein bei $\frac{Q_k}{Q_w} = 0$.

Die Kurve $T_1 - t_1$ muß demgegenüber bei kleiner werdendem $\frac{Q_k}{Q_w}$ ſchnell fallen. Denn die Temperatur des austretenden Kühlwaſſers t_1 erreicht die Temperatur des zufließenden Warmwaſſers faſt ganz, wenn Q_k annähernd 0 wird.

Allgemein kann man ferner für ſteigende Werte von $\frac{Q_k}{Q_w}$ ſagen: die Kurve $T_1 - t_1$ nähert ſich der Geraden $T_1 = \text{konſt.}$ aſymptotiſch nach oben, ausgehend vom Nullpunkt an der ſenkrechten Achſe $\frac{Q_k}{Q_w} = 0$. Die Kurve $T_2 - t_2$ dagegen nähert ſich der Geraden $t_2 = \text{konſt.}$ ausgehend vom Punkte T_2 an der ſenkrechten Achſe $\frac{Q_k}{Q_w} = 0$.

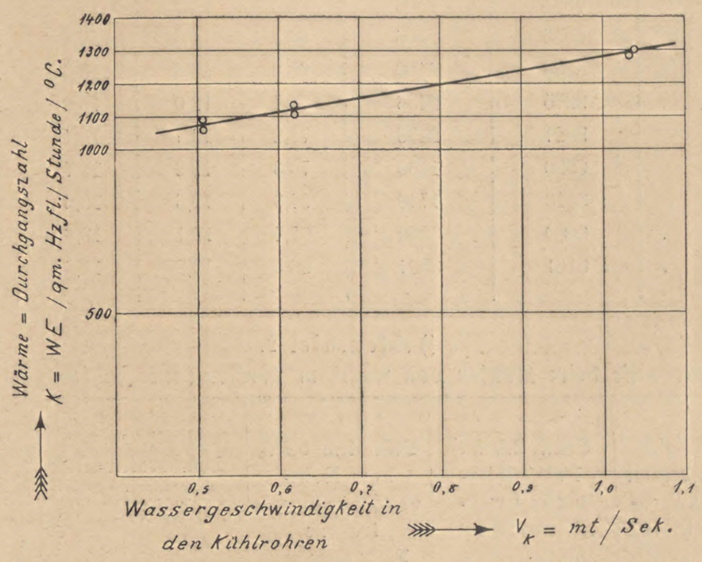


Schaubild 1.

Abhängigkeit der Wärmedurchgangszahl von der Waſſergeſchwindigkeit in den Kühlrohren.

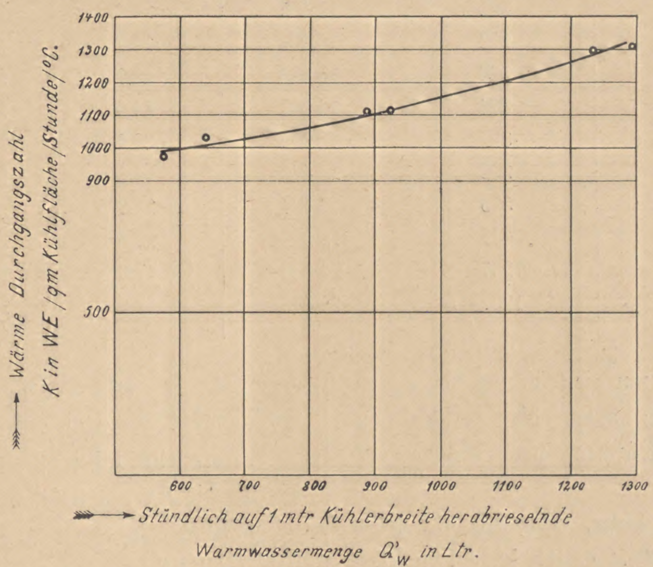


Schaubild 2.

Abhängigkeit der Wärmedurchgangszahl von der zu kühlenden Warmwaſſermenge (Würzemenge).

Unter dieſen Vorausſetzungen ſind die Kurven im Schaubild 5 als Hyperbeln gezeichnet, ausgehend von den Punkten, welche durch die Verſuchswerte für $\frac{Q_k}{Q_w} \sim 4$ für den unterſuchten Kühler als feſtſtehend gelten können.

Indeſſen decken ſich dieſe Kurven nicht ohne weiteres mit den Verſuchswerten, wie das Schaubild 5 ergibt. Eine leidliche Übereinſtimmung der wirklich gefundenen Werte, welche ebenfalls eingetragen ſind, zeigt ſich nur für die größeren Werte

$$\frac{Q_k}{Q_w} > 2.$$

Unterhalb dieſer Grenze ſteigt in Wirklichkeit $T_2 - t_2$ ſchneller, ſo daß es nicht angängig erſcheint, aus den Verſuchen bis etwa $\frac{Q_k}{Q_w} = 1$ die Temperaturen aus der Zeichnung einfacher hyperboliſcher Kurven genau vorher zu beſtimmen Hier kann eben nur der Verſuch Aufſchluß geben.

Zu beachten iſt ferner, daß die Geſetzmäßigkeit des Temperaturverlaufes noch beeinflußt wird durch

1. die Verdunſtung,
2. die Änderung der Wärmedurchgangszahl und

Zahlentafel 1.

Verſuchswerte beim Kühlen von warmem Waſſer.

Verſuch	Stündlich verbrauchte Kühlwaſſer- (Brunnenwaſſer-) Menge Q_k Liter	Stündlich gekühlte Warmwaſſermenge Q_w Liter	Temperatur des Warmwaſſers in ° C.		Temperatur des Brunnenwaſſers in ° C.		Temperatur im Arbeitsraum t_l ° C.	Stündlich dem Warmwaſſer entzogene Wärmemenge W_w in W.-E.	Stündlich vom Brunnenwaſſer aufgenommene Wärmemenge W_k in W.-E.	Stündlich durch Verdunſtung abgeführte Wärmemenge $W_w - W_k$ in W.-E.	Kühlwaſſermenge / Warmwaſſermenge $\frac{Q_k}{Q_w}$
			beim Zulauf T_1	beim Ablauf T_2	beim Zulauf t_1	beim Ablauf t_2					
I	4820	2460	64,8	15,8	10,6	33,5	14,3	120 540	110 378	10 162	1,91
Ia	4838	2508	65,5	16,2	10,7	34,4	14,6	123 644	114 661	8 983	1,93
II	6096	2508	62,1	14,6	10,5	29,1	11,0	119 130	113 386	5 744	2,43
IIa	6133	2400	65,9	13,9	10,3	29,1	11,0	124 800	115 300	9 500	2,55
III	9875	2436	70,7	12,0	10,2	23,3	9,2	142 993	129 363	13 630	4,05
IIIa	9821	2496	71,2	12,4	10,4	23,9	10,3	146 765	132 584	14 181	3,94
IV	6090	1560	70,3	12,2	10,7	25,4	14,7	90 636	89 523	1 113	3,90
IVa	6113	1740	64,9	12,6	10,6	25,8	11,4	91 002	92 918	– 1 916	3,51
V	6080	3360	67,4	19,1	10,8	37,3	15,3	162 288	158 080	4 208	1,81
Va	6161	3504	66,5	19,3	10,6	36,7	18,2	165 389	160 802	4 587	1,76

Zahlentafel 2.

Verſuchs-Ergebniſſe beim Kühlen von warmem Waſſer (aus Zahlentafel 1 berechnet).

Verſuch	Durchflußgeſchwindigkeit des Brunnenwaſſers in den Kühlrohren V_k m/Sek.	Stündlich auf 1 m Kühlerbreite herabrieſelnde Warmwaſſermenge Q'_w Liter	Stündlich durch 1 qm Rohroberfläche übertragene Wärmemenge W' W.-E.	Mittlere Temperaturdifferenz $D_t = \frac{\vartheta_\varepsilon - \vartheta_a}{\ln \frac{\vartheta_\varepsilon}{\vartheta_a}}$ ° C.	Wärmedurchgangszahl K W.-E. pro 1 qm Kühlfläche 1 Stunde 1° Temp.-Differenz	Durch Verdunſtung abgeführte Wärme in pCt. der geſamten abgeführten Wärme
I . . .	**0,51**	905	15 405	**14,6**	**1055**	8,4
Ia . . .	**0,51**	924	16 003	**14,7**	**1089**	7,2
II . . .	**0,64**	924	15 825	**13,9**	**1138**	5,0
IIa . .	**0,64**	884	16 097	**14,4**	**1116**	7,6
III . . .	**1,04**	897	18 055	**13,9**	**1299**	9,5
IIIa . .	**1,03**	902	18 449	**14,3**	**1290**	9,7
IV . . .	**0,64**	575	12 494	**12,8**	**976**	1,2
IVa . .	**0,64**	641	12 968	**12,5**	**1037**	– 2,1
V . . .	**0,64**	1237	22 063	**17,0**	**1298**	2,6
Va . . .	**0,65**	1291	22 443	**17,2**	**1305**	2,9

3. wenn es ſich um die Kühlung von Würze handelt, auch durch die verſchiedenen ſpezifiſchen Wärmen von Waſſer und Würze.

Endlich kommt hinzu, daß ſich für jeden Kühler ein anderes Bild ergibt, ſowohl in Rückſicht auf ſeine Bauart, wobei vor allen Dingen, wie ſpäter noch gezeigt werden ſoll, ſeine Höhe eine große Rolle ſpielt, als auch in bezug auf die Temperatur der heißen Würze beim Zulauf T_1 und die Temperatur des zufließenden Kühlwaſſers.

Es hat daher auch keinen großen praktiſchen Wert, durch Entwerfen einzelner Kurven, die Temperaturen, welche für Waſſer- und Würzeablauf zu erwarten ſind, für praktiſche Fälle zu beſtimmen. Kennt man nur die Höhe der Wärmedurchgangszahlen für ein Syſtem angenähert, ſo gelangt man durch Rechnung wenigſtens ebenſo leicht zum Ziel.

Andererſeits laſſen ſich aus den errechneten Werten die Kurven leicht konſtruieren.

Angenommen, die Wärmedurchgangszahl beträgt rückſchließend aus den Verſuchen I—IIIa für $\frac{Q_k}{Q_w} = 1$ und gleichbleibender Temperaturdifferenz $D_t = 14{,}3$ gleicher Verdunſtung von 6 pCt, ſowie gleicher Beanſpruchung der Kühler $Q'_w = 900$ Liter ſtündlich auf 1 m Kühlerbreite herabrieſelnde Flüſſigkeitsmenge (ſ. Zahlentafel 2) $K = 1000$, ſo wäre zunächſt $Q_w = 900 \cdot 2{,}715 = 2444$ Liter, wobei 2,715 die Breite des Kühlers in Metern bedeutet, es iſt alſo auch

$$Q_k = 2444 \text{ Liter.}$$

Aus der Beziehung $W_k = K \cdot F \cdot D_t$ ergibt ſich

$$W_k = 1000 \cdot 7{,}165 \cdot 14{,}3$$

$$W_k = 102\,460 \text{ W.-E.}$$

F die Oberfläche der Kühlrohre = 7,165 qm geſetzt.

Werden auch gleiche Anfangstemperaturen für das Brunnenwaſſer und das zu kühlende Warmwaſſer wie bei den Verſuchen I—IIIa, alſo $t_2 = 10{,}5°$ und $T_1 = 66{,}7°$ geſetzt, ſo wird nach der Beziehung

$$W_k = (t_1 - t_2)\ Q_k$$

die Temperatur des abfließenden Kühlwaſſers

$$t_1 = \frac{W_k + t_2 \cdot Q_k}{Q_k}$$

$$\text{oder} \quad t_1 = \frac{102\,460 + 10{,}5 \cdot 2444}{2444}$$

$$t_1 = 52{,}4° \text{ C.}$$

Nunmehr läßt ſich ſchließlich aus der Gleichung

$$(T_1 - T_2)\ 0{,}94 \cdot Q_w = (t_1 - t_2)\ Q_k$$

der letzte unbekannte Wert, nämlich T_2 die Temperatur des abfließenden Warmwaſſers (Würze) finden. Der Faktor 0,94 berückſichtigt die Wärmeentziehung durch Verdunſtung; da

$$Q_w = Q_k, \text{ ſo wird}$$

$$T_2 = \frac{0{,}94\, T_1 - (t_1 - t_2)}{0{,}94}$$

$$\text{oder} \quad T_2 = \frac{0{,}94 \cdot 66{,}7 - (52{,}4 - 10{,}5)}{0{,}94}$$

$$T_2 = 22{,}1° \text{ C.}$$

Es werden alſo die Temperaturdifferenzen, auf welche es im weſentlichen ankommt

$$T_1 - t_1 = 66{,}7 - 52{,}4 = 14{,}3°$$

$$T_2 - t_2 = 22{,}1 - 10{,}5 = 11{,}6°$$

$$t_1 - t_2 = 52{,}4 - 10{,}5 = 41{,}9°.$$

Dieſe Werte ſind in die Schaubilder 4 und 5 nachgetragen und danach der wirklich zu erwartende Verlauf der Kurven für das Gebiet $\frac{Q_k}{Q_w} > 1{,}7$ in Schaubild 4 geſtrichelt nachgezeichnet.

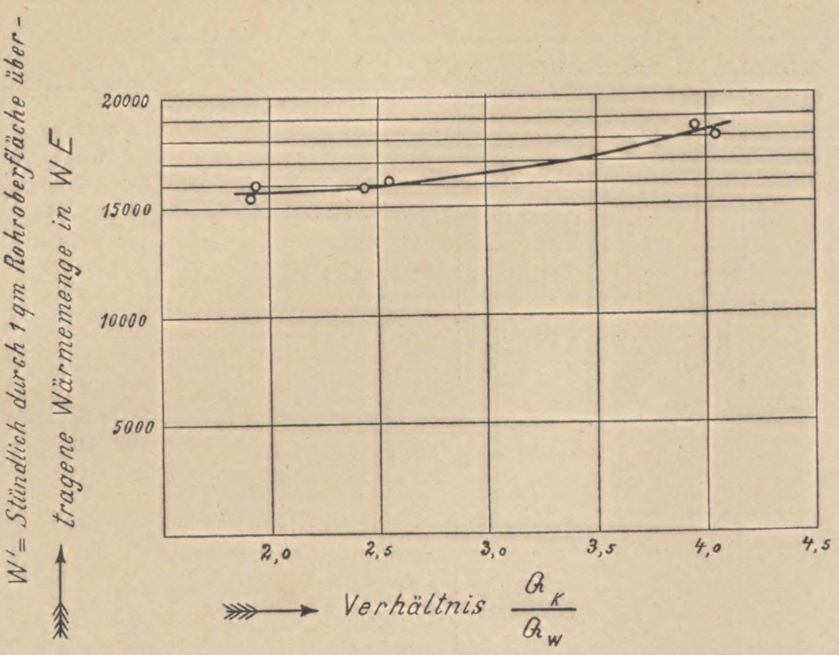


Schaubild 3.
Abhängigkeit der abſoluten Kühlleiſtung von dem Verhältnis der Kühlwaſſermenge zur Warmwaſſermenge (Würzemenge).

Zu beachten iſt, daß infolge der Verdunſtung, die Annäherung von T_2 an t_2 günſtiger iſt, als von T_1 an t_1; dieſer Umſtand wird noch weiter begünſtigt, wenn es ſich um Würze mit geringerer ſpezifiſcher Wärme handelt, als ſie dem Waſſer zukommt.

(Schluß folgt.)

Brennſtoffunterſuchungen im IV. Vierteljahr 1910.

(Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **P. Mohr**.

(Schluß.)

Auch in dieſem Vierteljahr zeigen die Steinkohlen meiſt recht befriedigende Qualitäten, bei nur 11 unter 16 Proben wird ein Aſchegehalt von 10 pCt. überſchritten, und nur 2 Proben zeigen einen 15 pCt. überſchreitenden Aſchegehalt. Allerdings waren die Waſſergehalte nicht ſelten höher als normal; das Mehr war natürlich als grobe Feuchtigkeit vorhanden, die wohl meiſt durch Beregnen der Kohle auf dem Lager oder bei der Anlieferung zur Kohle gekommen war. Es iſt klar, daß der Abnehmer auch hierauf zu achten hat, für jedes Prozent Waſſer, das er als grobe Feuchtigkeit mit der Kohle geliefert bekommt und das er als Kohle bezahlen muß, wird der Gehalt an Reinkohle und damit der Heizwert um 1 Prozent herabgedrückt. Auch hier kann nur die Feſtlegung von Heizwertgarantien im Lieferungsvertrag vor Schaden bewahren. Wird durch einen reichlicheren Gehalt an grober Feuchtigkeit der Heizwert unter die Garantie gedrückt, ſo muß der Abnehmer zu entſprechenden Abzügen berechtigt ſein. Der Händler kann ſich hierzu um ſo eher verſtehen, als in der Mehrzahl der Fälle das Naßwerden der Kohlen erſt auf dem Lager oder gar erſt beim Anliefern an den Abnehmer erfolgt. Es iſt aber natürlich notwendig, daß die Probenahme der Kohle und die Feſtſtellung des Gewichtes der Lieferung an derſelben Stelle erfolgt, weil ſonſt ſehr leicht Benachteiligung der einen Partei eintreten könnte. Wird beiſpielsweiſe die Kohle beim Verladen verwogen, während die Probenahme beim Entladen erfolgt, und hat die Beregnung auf dem Weg vom Ladeplatz zum Entladeplatz ſtattgefunden, ſo würde unter Umſtänden eine Berechtigung zum Abzug, falls die Unterſuchung einen geringeren als den garantierten Heizwert ergibt, nicht vorliegen, denn dafür erhält der Empfänger dem Gewicht nach mehr Kohle, als ihm auf Grund der Verwiegung berechnet wird, das Mehr iſt eben das unterwegs aufgenommene Waſſer. Andererſeits würde der Empfänger benachteiligt werden können, wenn die für die Qualitätsbeurteilung entſcheidende Probe beim Verladen der Kohle entnommen wurde, während die für die Bezahlung entſcheidende Gewichtsfeſtſtellung beim Entladen gemacht würde. In dieſem Falle kann die Kohle unterwegs eine Qualitätsverſchlechterung erfahren haben, die in der Analyſe der bei der Verladung entnommenen Probe nicht zum Ausdruck käme.

Von Intereſſe iſt bei den Analyſenwerten der Umſtand, daß von Kohlen der gleichen Herkunft (Grube) und gleichen Sortierung mehrfach eine Anzahl verſchiedener Proben zur Unterſuchung kam. So gelangten je 4 Proben von Nußkohle II der Borſig-Grube, von Kleinkohle derſelben Grube und Erbskohlen, bezeichnet Emma Römer, wobei aus der Bezeichnung nicht hervorgeht, ob die Kohle der Emma- oder der Römer-Grube entſtammt, oder ob es ſich um ein Gemiſch von Kohlen beider Gruben handelt. Bei den Borſig-Nußkohlen ſchwanken die Heizwerte zwiſchen 6293 und 6865 W.-E., als Mittelwert berechnet ſich 6523. Die verhältnismäßig großen Abweichungen vom Mittelwert ſind vor allem dadurch veranlaßt, daß die eine Probe einen ſehr hohen Waſſergehalt beſaß, wodurch der Heizwert ſtark herabgeſetzt wurde. Daß aber der Waſſergehalt für die Qualitätsbeurteilung bei weitem nicht die Bedeutung beſitzt wie der Aſchegehalt, iſt oben erörtert worden. Die Aſchengehalte der Nußkohlen ſchwanken in engen Grenzen, ſie liegen zwiſchen 7,55 und 10,44 pCt. Die Kleinkohle derſelben Grube erwies ſich als ein ſehr gleichmäßiges Material, die Heizwerte ſchwankten zwiſchen 6516 und 6679 W.-E. Die Abweichungen vom Mittelwert 6600 W.-E. betragen alſo im Höchſtfall noch nicht 1,5 pCt. Und ebenſo liegen die Verhältniſſe bei der Emma Römer-Erbskohle, der niedrigſte Heizwert liegt bei 6831 W.-E., der höchſte bei 7006 W.-E., als Mittelwert berechnet ſich 6909 W.-E.

Solche Beiſpiele beweiſen ſchlagend die Haltloſigkeit der Behauptungen, wie ſie von den Gegnern der Heizwert-Garantien immer wieder ins Feld geführt werden, daß die Kohle ein zu ungleichmäßiges Material ſei, als daß der Lieferant irgendwelche Garantien für Heizwert oder Aſchegehalt übernehmen könne.

Ein anderes lehrreiches Beiſpiel betrifft die Möglichkeit der zutreffenden Probenahme. Bei der Anlieferung eines Kahnes oberſchleſiſcher Erbskohlen wurde eine Durchſchnittsprobe aus etwa 250 Tonnen Kohle entnommen und unterſucht. Längere Zeit nach der Anlieferung wurde mit dieſer Kohle ein Verdampfungsverſuch angeſtellt, natürlich wurde während dieſes Verſuches von der zur Verfügung beſtimmten Kohle wiederum eine Probe entnommen und unterſucht. Die Unterſuchung beider Proben ergab folgende Werte:

Waſſer:	3,24 pCt.	3,23 pCt.
Aſche:	9,55 „	9,53 „
Reinkohle:	87,21 „	87,24 „
Heizwert:	6820 W.-E.	6782 W.-E.

Es iſt klar, daß eine ſo weit gehende Übereinſtimmung keine zufällige iſt, das Material iſt eben in ſeiner Zuſammenſetzung ziemlich gleichmäßig, ſo daß man die Gewähr hat, bei richtiger Probenahme auch aus großen Lieferungen zutreffende Durchſchnittsproben zu erhalten.

Ein ſehr erfreuliches Bild bieten die Unterſuchungsergebniſſe der Ruhrkohlen, es handelte ſich um durchgängig außerordentlich hochwertiges Material, faſt ausnahmslos handelt es ſich um waſſer- und aſchearme Kohlen mit ſehr hohen Heizwerten.

Von Intereſſe war es wiederum, die unterſuchten Proben, ſo weit ihre Herkunft ſicher angegeben war, nach Produktionsgebieten zu ordnen. Um aber dieſe Zahlen überſichtlicher zu geſtalten, ſind ſie nicht, wie in früheren Jahren, ihrem abſoluten Wert nach angegeben, ſondern in Prozente umgerechnet worden. Dabei ergaben ſich folgende Werte:

Tafel II.

Herkunft	1906	1907	1908	1909	1910
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Oberſchleſien .	48,8	16,7	31,1	30,2	31,0
Niederſchleſien.					7,1
Ruhr.	21,4	31,1	14,6	21,2	19,0
England . . .	21,4	35,6	36,6	29,2	25,0
Schottland . .	6,0	11,1	8,5	14,6	14,1
Verſchiedene Gebiete. . .	2,4	5,5	9,2	4,8	3,8

Unter Kohlen verſchiedener Herkunft finden ſich ſolche aus dem Saargebiet, aus Sachſen, vom Deiſter, aus Rußland uſw. Bemerkenswert für 1910 iſt der Rückgang in der Zahl der unterſuchten engliſchen Kohlen, auf die Urſachen iſt bereits vorher hingewieſen worden. Nicht unbeträchtlich iſt die Zahl der Proben aus den ſchleſiſchen Gebieten gewachſen. Es wird von Intereſſe ſein, den weiteren Verlauf des kontinentalen Kampfes zwiſchen einheimiſcher und engliſcher Kohle, wie er ſich in dieſen Zahlen widerſpiegelt, zu beobachten. Allem Anſchein nach machen die engliſchen Produzenten Verſuche, ihren alten Kundenkreis auf dem Kontinent immer weiter auszudehnen.

Auch die Durchſchnittszuſammenſetzung und der Durchſchnittsheizwert der unterſuchten Kohlen iſt für die verſchiedenen Herkunftsgebiete berechnet worden:

(Siehe Tabelle III.)

Tafel III.

Herkunft der Kohlen	Waſſergehalt in Prozent						Aſchegehalt in Prozent					
	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Schottland	9,04	11,59	9,24	8,85	8,67	8,50	9,98	6,02	10,49	9,25	8,49	9,39
Oberſchleſien	4,17	4,69	4,49	3,95	4,34	5,03	8,82	6,99	10,74	8,54	7,92	8,58
England	3,29	4,83	3,99	4,72	4,11	4,00	9,55	8,33	11,00	9,81	9,61	9,50
Niederſchleſien . . .	—	—	—	—	—	2,40	—	—	—	—	—	9,16
Ruhr	2,14	1,94	1,43	1,51	1,53	1,68	7,30	6,74	8,29	8,16	9,55	7,38

Herkunft der Kohlen	Reinkohlegehalt in Prozent						Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Kohle					
	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Schottland	80.98	82,39	80,27	81,90	82,84	82,11	6120	6242	6079	6235	6194	6265
Oberſchleſien	87,01	88,32	84,77	87,51	87,74	86,39	6756	6776	6537	6740	6734	6672
England	87,16	86,84	85,01	85,47	86,28	86,50	7130	6988	6837	6716	6720	6956
Niederſchleſien . . .	—	—	—	—	—	88,44	—	—	–	—	—	7093
Ruhr	90,56	91,32	90,28	90,33	88,92	90,94	7506	7474	7433	7433	7323	7597

Die Tafel läßt erkennen, daß die Durchſchnittsqualität der ſchottiſchen Kohlen um eine Kleinigkeit beſſer war als im vergangenen Jahr: bei etwas geringerem Reinkohlegehalt etwas geſteigerter Durchſchnittsheizwert. Die oberſchleſiſchen Kohlen zeigten etwas höheren Waſſer- und Aſchegehalt, dem geringeren Reinkohlegehalt entſprach ein um knapp 1 pCt. geringerer Heizwert. Die engliſchen Kohlen waren in Waſſer- und Aſchegehalt unverändert geblieben, der Heizwert zeigte im Durchſchnitt eine ziemlich bedeutende Steigerung, ein Zeichen dafür, daß Kohlen mit höheren Reinkohle-Verbrennungswärmen in geſteigertem Maße zur Unterſuchung gelangten. Zum erſten Mal ſind dieſes Jahr Durchſchnittswerte für niederſchleſiſche Kohlen mit angegeben worden, die Zahlen zeigen, daß dieſe Kohlen den oberſchleſiſchen quantitativ nicht unbeträchtlich überlegen ſind. Sehr günſtig ſchneiden dieſes Jahr die Ruhrkohlen in ihren Durchſchnittswerten ab, ſie nehmen unter den unterſuchten Kohlen der Qualität nach bei weitem die erſte Stelle ein.

Wenig Anlaß zu Bemerkungen geben die Analyſenwerte für Koke, alle unterſuchten Proben betrafen Schmelzkoke, der ja qualitativ dem Gaskoke in mehrfacher Hinſicht überlegen iſt. Einmal iſt er meiſt aſcheärmer, weiter zeichnet er ſich durch geringere Poroſität und größere Härte vor dem Gaskoke aus. Nicht ſelten allerdings ſchleppt ſich auch der Schmelzkoke mit einem ungebührlich hohen Waſſerballaſt (ſiehe Proben Nr. 2 und 5), wodurch der Heizwert eine ſtarke Reduktion erfährt. Es iſt deshalb ganz dringend zu raten, beim Kokebezug ſich entweder einen Minimalheizwert oder einen Maximalgehalt an Waſſer und Aſche garantieren zu laſſen. Es hat keinen Zweck, 10 pCt. oder mehr grobe Feuchtigkeit, die ſich unter Umſtänden im Koke finden, als Koke zu bezahlen. Die Zahlen für Braunkohlen zeigen das gewohnte Bild, die geringwertigen norddeutſchen Braunkohlen, die Kohlen mittlerer Qualität aus manchen Produktionsgebieten Mitteldeutſchlands und die hochwertigen böhmiſchen Kohlen. Bemerkenswert iſt der ziemlich niedrige Schwefelgehalt bei den Fürſtenwalder Braunkohlen, nicht ſelten erreicht der Gehalt an dieſem unerwünſchten Stoff in Braunkohlen ſehr viel größere Werte. Die unterſuchte Holzprobe entſtammte Reiſigholz, das in Bündel zuſammengepackt zur Dampfkeſſelfeuerung verwendet wurde. Um aus dieſem ungleichmäßigen Material eine zutreffende Durchſchnittsprobe zu erhalten, wurde eine größere Anzahl der Bündel durchgeſägt und das entſtehende Sägemehl zur Unterſuchung verwendet.

Die Herdrückſtände, die einer Steinkohlenfeuerung entſtammten, bei der engliſche Erbskohlen Verwendung fanden, zeigten einen viel zu hohen Gehalt an unverbrannten Kohlen. Entweder müßte hier die ſehr magere Kohle durch Miſchung mit fetter Kohle verbeſſert werden oder der Roſt müßte engere Fugen erhalten, ſo daß nicht mehr ſo bedeutende Mengen unverbrannter Kohle hindurchfallen könnten.

In Tafel IV ſind die Ergebniſſe einiger vollſtändiger Analyſen von Kohlen zuſammengeſtellt. Von beſonderer Bedeutung ſind ſolche Analyſen, wenn es ſich um die Klaſſifikation der Kohlen handelt, oder wenn bei Heizverſuchen genaue Wärmebilanzen, Berechnung der Verbrennungsluftmengen uſw. wünſchenswert ſind. Weiter gibt die aus der Elementarzuſammenſetzung der Rohkohle berechnete Zuſammenſetzung der Reinkohle ſehr wertvolle Anhaltspunkte zur Beſtimmung der Herkunft der Kohlen. Als Beiſpiel ſei auf die weitgehende Ähnlichkeit der Reinkohlenzuſammenſetzung bei den oberſchleſiſchen Kohlen 3—5 hingewieſen. Die ruſſiſche Kohle Nr. 6 iſt ihrer Zuſammenſetzung nach als anthrazitiſche Kohle zu bezeichnen, bemerkenswert iſt ihr ſehr hoher Schwefelgehalt. Außer feſten Brennſtoffen gelangten auch zwei brennbare Flüſſigkeiten zur Unterſuchung.

Tafel IV.

Laufende Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffs	100 Teile Rohkohle enthalten						100 Teile Rohkohle ergeben			100 Teile Reinkohle enthalten						Heizwert von 1 kg Rohkohle in W.-E.	Verbrennungswärme von 1 kg Reinkohle in W.-E.
		Kohlenſtoff	Waſſerſtoff	Sauerſtoff + Stickſtoff	Schwefel	Waſſer	Aſche	Koke	fixen Kohlenſtoff	flüchtige brennbare Beſtandteile	Kohlenſtoff	Waſſerſtoff	Sauerſtoff + Stickſtoff	Schwefel	disponiblen Waſſerſtoff	flüchtige brennbare Beſtandteile		
		Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile		
1	Braunkohle, Fürſtenwalde, lufttrocken .	50,98	3,88	19,49	1,16	16,19	8,30	43,68	35,38	40,13	67,25	5,14	25,81	1,53	1,91	53,15	4501	6367
	grubenfeucht	29,71	2,26	11,36	0,67	15,16	4,84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2373	—
2	Braunkohle, Daßnitz Tiefbau, lufttrocken .	47,36	4,12	13,48	0,37	29,07	5,60	34,92	29,32	36,01	72,49	6,31	20,63	0,57	3,73	55,12	4254	7118
	grubenfeucht	39,59	3,44	11,27	0,31	40,71	4,68	—	--	—	—	—	—	—	—	—	3458	—
3	Steinkohle, Oberſchleſien, Hohenzollern, Steinkohle .	67,65	4,12	11,03	1,59	3,52	12,09	67,73	55,64	28,75	80,17	4,88	13,07	1,88	3,25	34,07	6401	7873
4	Steinkohle, Oberſchleſien	76,31	4,81	10,26	1,10	4,03	3,49	64,31	60,82	31,66	82,52	5,20	11,09	1,19	3,81	34,22	7179	8062
5	Steinkohle, Oberſchleſien	72,35	4,74	9,58	0,70	3,18	9,45	64,92	55,47	31,90	82,31	5,43	10,96	0,80	4,06	36,51	6851	8156
6	Steinkohle, Rußland	76,98	4,49	2,88	4,33	1,09	10,23	83,99	73,76	14,92	86,81	5,06	3,25	4,88	4,65	16,82	7417	8364
7	Steinkohle, Ruhr	81,30	4,63	5,69	1,02	1,03	6,33	80,18	73,85	18,79	87,76	5,00	6,14	1,10	4,23	20,28	7813	8710

die eine war ein Benzin, die andere ein Gasöl. Die Unterſuchung ergab folgende Werte:

Tafel V.

	Spezifiſches Gewicht $D\frac{15^\circ}{4^\circ}$	Heizwert	Verbrennungswärme
		für 1 kg Flüſſigkeit in W.-E.	
Gasöl	—	10 034	10 755
Benzin	0,7648	10 246	10 966

Das hohe ſpezifiſche Gewicht des Benzins legte die Vermutung nahe, daß kein reines Benzin, ſondern ein Gemiſch von Benzin und Benzol vorläge. Nachdem ein qualitativer Nitrierungsverſuch dieſe Annahme beſtätigt hatte, wurde durch Abſorption mittels rauchender Schwefelſäure die Benzolmenge quantitativ beſtimmt und zu rund 24 Vol.-pCt. gefunden.

Die Beſtimmung des Alkoholgehaltes im Bier.

Von **Arminius Bau.**

Obwohl es üblich iſt, bei der Unterſuchung des Bieres die Beſtandteile desſelben in Gewichtsprozenten anzugeben, d. h. wieviel Gramm der Stoffe in 100 g Bier enthalten ſind, ſo begegnet man doch häufig Analyſen von Handelschemikern, welche die Zuſammenſetzung des Bieres in der für die Weinanalyſe gebräuchlichen Form, alſo in Gramm der Beſtandteile für 100 ccm Flüſſigkeit angeben. Gegen dieſe Abweichung könnte man bei einer Analyſe, welche ausſchließlich für das Publiknm beſtimmt iſt, kaum etwas einwenden, wenn es nicht vorkäme, daß der in dieſer Weiſe feſtgelegte Alkoholgehalt zur Berechnung der Stammwürze nach der für die Gewichtsanalyſe berechneten Formel benutzt würde, ja zuweilen wird die als Gramm in 100 ccm gefundene Alkoholmenge verdoppelt und unter Hinzurechnung des Extraktgehaltes als Stammwürze aufgeſtellt, wodurch letztere als ſchwerer erſcheint. Die Unterſchiede in den Angaben über die Zuſammenſetzung des gleichen Bieres, deſſen Analyſe von verſchiedenen Chemikern ausgeführt wurde, finden meiſt ihre Erklärung in dem von einer Seite falſch feſtgeſtellten Alkoholgehalt[1]).

Auch in Maßprozenten wird häufig der Alkoholgehalt in Handelsanalyſen angegeben, doch dürfte es wohl kaum vorkommen, daß die in letzterer Form beſtimmte Alkoholmenge zur Berechnung der Stammwürze herangezogen wird. In beſonderen Fällen iſt die Feſtſtellung des Alkoholgehaltes in Maßprozenten allerdings geſetzlich vorgeſchrieben; auf dieſen Umſtand ſoll am Schluſſe des vorliegenden kleinen Artikels eingegangen werden.

Gegen eine Abänderung der üblichen Form der Bieranalyſe ſind gewichtige Gründe anzuführen. Die Kontrolle des techniſchen Betriebes iſt auf das Ballingſche Saccharometer aufgebaut, ein Inſtrument, welches die Gewichtsprozente exakt angibt. Die Malzanalyſe, mittels welcher wir u. a. die Ausbeute im Sudhauſe kontrollieren, iſt ebenfalls auf die gewichtsanalytiſche Baſis geſtellt. Auch der Einwand, daß wir das Bier nicht nach dem Gewicht, ſondern nach dem Maß verkaufen und trinken, iſt nicht ſtichhaltig, denn die Bieranalyſe wird ſtets in einem entkohlenſäuerten Bier ausgeführt, und ein ſolches iſt bekanntlich zum Genuß abſolut untauglich. Die Feſtſtellung des ſpezifiſchen Gewichtes ermöglicht überdies leicht die Berechnung der Beſtandteile, welche in einem Liter Bier enthalten ſind.

Die Gründe nun, welche manchen Nahrungsmittelchemiker veranlaſſen, bei der Bierunterſuchung die Beſtandteile in Gramm für 100 ccm anzugeben, ſind außer den Vorſchriften für die Weinanalyſe einige Angaben für die Beſtimmung des Alkohols, welche das Abmeſſen von Kubikzentimetern betonen.

Als Beiſpiel ſei zunächſt das bekannte Handbuch von König: „Unterſuchung von Nahrungs-, Genußmitteln und Gebrauchsgegenſtänden, 4. Auflage" erwähnt. In dem Abſchnitt: „Allgemeine Unterſuchungsverfahren"[1]) heißt es: „Man nimmt 100 ccm der alkoholhaltigen Flüſſigkeit (Bier, Wein oder Branntwein uſw.), gibt dieſelben in eine entſprechend kleine Retorte, ſetzt 50 ccm Waſſer zu und deſtilliert mit vorgelegtem Kühler 90 bis 95 ccm in ein 100-ccm-Kölbchen, bringt dieſes auf die Normaltemperatur von 15° C., füllt mit deſtilliertem Waſſer bis zur Marke auf, miſcht gut durcheinander und beſtimmt das ſpezifiſche Gewicht . . ." Nach dieſem Verfahren ſtellt man mithin, je nachdem man in den bekannten Alkoholtabellen von Karl Windiſch die Zahlen in der dritten oder vierten Rubrik ablieſt, den Gehalt an Alkohol in Maßprozenten oder als Gramm in 100 ccm (Bier) feſt. König kennt aber in den von ihm mitgeteilten Bieranalyſen1) nur Gewichtsprozente. Er erwähnt deshalb auch weiter:2)

---

[1]) Vergl. Chemikerzeitung 1910, Jahrgang 34, Repert. S. 491.

[1]) Daſelbſt 1910, Band 3, Teil 1, S. 521.

„Will man den Alkohol einer Flüſſigkeit in Gewichtsprozenten ausdrücken, ſo deſtilliert man am zweckmäßigſten von Gewicht zu Gewicht; eine beſtimmte Gewichtsmenge der Flüſſigkeit wird deſtilliert, bis der Alkohol vollſtändig übergegangen iſt, und das Deſtillat wird bis zu dem Gewicht der urſprünglichen Flüſſigkeit mit Waſſer aufgefüllt." Abgeſehen davon, daß König als Deſtillierkolben eine Retorte vorſchreibt, welche heutigen Tages kein Chemiker ohne zwingenden Grund mehr verwendet, iſt die von ihm gegebene erſte „allgemeine" Vorſchrift zur Beſtimmung des Alkoholgehaltes im Bier wenigſtens nicht zweckmäßig, da eine größere Rechnung erforderlich iſt, um auf die Gewichtsprozente der von ihm ſelbſt mitgeteilten Bieranalyſen zu kommen.

Eugen Prior empfiehlt in ſeiner „Phyſiologie des Malzes und des Bieres"3) folgendes Verfahren:

„Zur direkten Beſtimmung, welche ſtets vorzuziehen iſt, bringt man 75 c. c.4) des Bieres in einen der bekannten Deſtillationsapparate und fängt etwa 50 c. c. des Deſtillates in einem langhalſigen Pyknometer auf.

„Aus dem nach Durchmiſchung des Deſtillates bei 15° C. ermittelten ſpezifiſchen Gewicht desſelben erhält man den Alkoholgehalt. . . . . . . Der Alkoholgehalt ergibt ſich aus der Formel

$$A = \frac{D \cdot d}{G},$$

worin D das Gewicht des alkoholiſchen Deſtillates, d den Alkoholgehalt desſelben in Gewichtsprozenten und G die angewendete Menge Bier bedeutet.

„Bei der Verwendung von genau 75 c. c. Bier iſt $G = 75 \times$ dem ſpezifiſchen Gewichte (s).

„Dieſen Werth in obige Formel eingeſetzt erhält man für

$$A = \frac{D \cdot d}{75 \cdot s}.\text{“}$$

Bei genauer Überlegung dieſer Vorſchrift ſind nach Prior die Gewichtsprozente Alkohol im Bier feſtzuſtellen, denn unter der „Menge" des Bieres iſt hier die „Gewichtsmenge" verſtanden, unter „s" das ſpezifiſche Gewicht des Bieres.

Nach den „Vereinbarungen"1) iſt folgendes vorgeſchrieben: „Der Alkoholgehalt wird durch Deſtillation beſtimmt. 75 ccm Bier (bei alkoholärmeren Bieren auch mehr) werden gewogen und deſtillirt und als Vorlage ein Pyknometer von 50 ccm Rauminhalt benutzt. Es wird nahezu bis zur Marke des Pyknometers abdeſtillirt, bei 15° auf die Marke mit Waſſer aufgefüllt und gewogen. Der Alkoholgehalt des Deſtillates (δ) in Gewichtsprocenten wird aus der Alkoholtabelle von K. Windiſch entnommen und es ergiebt ſich der procentige Alkoholgehalt A des Bieres unter Berückſichtigung der verwendeten Biermenge (g = Gramm) und des Gewichtes des Deſtillates (D) nach folgender Gleichung:

$$A = \frac{D \cdot \delta}{g}.\text{“}$$

Die genaue Feſtſtellung des Alkoholgehaltes in Gewichtsprozenten iſt deshalb wichtig, weil ein hierbei auftretender Fehler ſich bei der Berechnung der Stammwürze nahezu verdoppelt.

Es ſind zwar die oben angeführten Vorſchriften recht genau abgefaßt, indeſſen können ſie durch die Betonung des Abmeſſens des Bieres nach Kubikzentimetern leicht den Irrtum erregen, der Alkoholgehalt ſolle in der Raummenge des Bieres und nicht nach Gewichtsprozenten beſtimmt werden. Die öfter empfohlene Anwendung eines Pyknometers als Vorlage bei der Deſtillation, ein Verfahren, welches bei der Unterſuchung des Weines vom Bundesrat vorgeſchrieben iſt, erſcheint läſtig und zeitraubend2); da man hierbei ein ziemlich weithalſiges Pyknometer verwenden muß, wird die Genauigkeit der Feſtſtellung des ſpezifiſchen Gewichtes nicht gefördert, abgeſehen davon, daß die Miſchung des Deſtillates eine gründliche nicht ſein kann.

Die Vorſchriften, es ſei zur Alkoholbeſtimmung nur eine genau abgemeſſene Menge Bier zu verwenden — auch W. Windiſch ſchreibt in ſeinem „Laboratorium des Brauers"3) die Anwendung von genau 200 g vor — ſind umſtändlich.

Zur Beſtimmung des Alkoholgehaltes in Gewichtsprozenten ſind zwei zwar ſchon länger, aber anſcheinend doch nicht allgemein bekannte Verfahren möglich.

1. Man füllt einen auf einer genauen Tarierwage gewogenen trockenen Deſtillierkolben, welcher D genannt werden möge, von etwa 300 bis 400 ccm Inhalt reichlich zur Hälfte mit dem von der Kohlenſäure befreiten Bier (B), ſtellt wiederum das Gewicht des Kolbens (Geſamtgewicht = G) feſt und deſtilliert in einen vorgelegten gewogenen trockenen Kolben (V) von ähnlicher Größe etwa $^2/_3$ der Menge des Bieres über. Da die Kolben annähernd von gleichem Inhalt ſind, kann man leicht durch den bloßen Augenſchein erkennen, wann die Deſtillation zu unterbrechen iſt. Der Inhalt der Vorlage V wird mit deſtilliertem Waſſer ſorgfältigſt bis auf das Gewicht des angewandten Bieres ergänzt und gemiſcht. Das Bruttogewicht, auf welches V aufgefüllt werden ſoll, ergibt ſich aus der einfachen Formel $G - D + V = B + V$.

Beiſpiel: D wiege 69,23 g, nach der Befüllung mit Bier ſei G 224,71; es ſind demnach 224,71 — 69,23 = 155,48 g Bier in Arbeit genommen worden. Das Gewicht der leeren Vorlage V betrage 72,06 g, die letztere iſt demnach auf ein Bruttogewicht von 155,48 + 72,06 = 227,54 g mit deſtilliertem Waſſer zu ergänzen. Man legt alſo auf die eine Schale der Wage die Gewichtsſtücke 257,54 g auf, ſtellt auf die andere Schale die Vorlage V und tröpfelt ſo lange Waſſer hinzu, bis daß die Wage genau einſchwingt. Um die Arbeit des Auffüllens abzukürzen, nimmt man von den Gewichtsſtücken 10 bis 15 g fort, ſpritzt in V mit dem vollen Strahl der Spritzflaſche ſo lange Waſſer ein, bis dieſe Seite der Wage gerade nach unten ſinkt, legt die fortgenommenen Gewichtsſtücke wieder auf und tröpfelt nun langſam Waſſer bis zum Gleichgewicht hinzu. Natürlich gehört zum genauen Auffüllen der Vorlage einige Übung, denn bei einer überſchüſſigen Zugabe von Waſſer entſteht ein Fehler, welcher z. B. bei 150 g Bier von 3,5 pCt. Alkohol und bei 0,2 g zuviel zugeſetzten Waſſers rund 0,005 pCt. beträgt. Es ſei noch bemerkt, daß man bei ſtark extraktreichen Bieren (von 8 pCt. oder mehr Extrakt) zu dem Deſtillationskolben nach Feſtſtellung des Geſamtgewichtes etwa 50 bis 75 ccm Waſſer, welches nicht mitgewogen wird, hinzuſetzen ſoll, bevor man den Inhalt bis zu $^2/_3$ überdeſtilliert.

2. Genauer läßt ſich der Alkoholgehalt feſtſtellen, wenn man die Vorlage V nach beendeter Deſtillation nicht auf das Bruttogewicht $G - D + V$ auffüllt, ſondern V ſamt ſeinem Inhalt J wiegt, da man ſo den Alkohol zur Beſtimmung des ſpezifiſchen Gewichts in einer etwas konzentrierteren Form verwenden kann. Allerdings hat man dabei eine kleine Rechnung in Kauf zu nehmen. Zeigt das Deſtillat J den Alkoholgehalt A, ſo iſt derjenige des Bieres $= \frac{A \times J}{B}$.

---

1) Daſelbſt 1904, Band 2, S. 1226.

2) Daſelbſt 1910, Band 3, Teil 1, S. 524.

3) Bibliothek für Nahrungsmittelchemiker, Bd. 5, 1896, S. 548.

4) = ccm.

1) Vereinbarungen zur einheitlichen Unterſuchung von Nahrungs- und Genußmitteln für das Deutſche Reich, 1902, Heft 3, S. 8.

2) Über die Ausführung dieſer Methode vgl. K. Windiſch: Die chemiſche Unterſuchung und Beurtheilung des Weines. 1896. S. 52.

3) 6. Auflage, 1907, S. 341.

Beiſpiel:

$$\begin{array}{lcl} D + B = 276{,}08\ g & & V + J = 207{,}84\ g \\ \underline{D = \ \ 85{,}33} & ; & \underline{V = \ \ 82{,}70} \\ B = 190{,}75 & & J = 125{,}14 \end{array}$$

Das Deſtillat J zeige das ſpezifiſche Gewicht 0,9914 = 4,88 Gew.-pCt. Alkohol; dann enthält das urſprüngliche Bier $\frac{125{,}14 \times 4{,}88}{190{,}75} = 3{,}215$ Gew.-pCt. Wie man leicht erkennt, iſt die Rechnung die gleiche, wie bei der erſten von Prior angegebenen Formel. —

Bereits weiter oben wurde erwähnt, daß in einem beſtimmten Falle die Feſtſtellung des Alkoholgehaltes nach Maßprozenten vorgeſchrieben iſt. Der § 58 des norddeutſchen Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909, welcher beſagt: „Für Bier mit einem Alkoholgehalte von höchſtens $1^3/_4$ vom Hundert der Menge darf die Abgabe (nämlich für Rechnung von Gemeinden) nicht mehr als 30 Pfennig für 1 Hektoliter betragen", iſt leider in Preußen und in Sachſen dahin ausgelegt worden, daß hier unter Menge die Raummenge und nicht die Gewichtsmenge zu verſtehen iſt, während im Reiche die Menge des ein- oder ausgeführten Bieres ſtets als Gewichtsmenge angegeben wird.[1]

Die amtliche Vorſchrift lautet in abgekürzter Form:

„Ein Pyknometer von 100 ccm Raumgehalt wird bei 15° C. bis zur Marke mit dem zu unterſuchenden Biere gefüllt, in einen Siedekolben von etwa 300 ccm Raumgehalt entleert und zweimal mit je 25 ccm Waſſer nachgeſpült; das Spülwaſſer iſt ebenfalls in den Siedekolben überzuführen.

„Zum Auffangen des Deſtillates dient das vorher benutzte Pyknometer.

„Wenn das Deſtillat die Marke des Pyknometers annähernd erreicht, wird die Deſtillation unterbrochen und das Pyknometer nach halbſtündigem Einſtellen in Waſſer von 15° C. mit deſtilliertem Waſſer bis zur Marke aufgefüllt.

„Für die in üblicher Weiſe ermittelte Dichte des Deſtillats wird aus der Alkoholtafel von K. Windiſch der Alkoholgehalt nach Raumteilen entnommen"[2]).

Der beamtete Chemiker wird ſtets nach dieſer Vorſchrift verfahren müſſen, welche der Brauereichemiker ebenfalls in zweifelhaften oder in Streitfällen zu befolgen hat. Für die gewöhnliche Betriebskontrolle kann man die Zeit und Mühe des Abmeſſens des Bieres erſparen. Denn um bei 15° C. das Pyknometer genau zu füllen, muß man dieſes, nachdem es auf der chemiſchen Wage gewogen iſt, mit dem auf 15° C. temperierten Bier nahezu bis zur Marke füllen, mindeſtens eine halbe Stunde in ein Waſſerbad von 15° C. einſtellen, ſeinen Inhalt tröpfchenweiſe mit Bier bis zur Marke ergänzen, und nach der Entleerung noch zweimal ausſpülen. Ob bei ſtark extraktreichen Bieren ein zweimaliges Ausſpülen des Pyknometers, welches ſofort zum Auffangen des Deſtillates dienen ſoll, genügt, laſſe ich dahingeſtellt.

Will man in der laufenden Kontrolle dieſe Arbeit und Zeit vermeiden, ſo beſtimmt man den Alkoholgehalt in Gewichtsprozenten und berechnet aus dieſen die Maßprozente oder, wie es in der Vorſchrift heißt, die Raumteile. In der Brauerei beſtimmen wir das ſpezifiſche Gewicht des Bieres und den Extraktgehalt nach Balling bei 17,5° C., wir müßten daher eigentlich das bei 17,5° C. gefundene ſpezifiſche Gewicht des Bieres auf ein ſolches von 15° C. umumrechnen, da die Vorſchrift ein Abmeſſen des Bieres bei 15° C. verlangt. Nun gibt C. N. Riiber[1]) zur Umwandlung der bei 15° C. gefundenen ſpezifiſchen Gewichte in ſolche von 17,5° C. die Formel

$$S\,\frac{15^\circ}{15^\circ} - \left(S\,\frac{15^\circ}{15^\circ} - 1\right)\,0{,}0030 = S\,\frac{17{,}5^\circ}{17{,}5^\circ}$$

Hieraus leitet man die Formel ab:

$$S\ 15^\circ = \frac{S\ 17{,}5^\circ}{0{,}997} - 0{,}003009.$$

Dieſe Umrechnung iſt aber gar nicht nötig, denn wie die kleine weiter unten ſtehende Tabelle ergibt, welche für Biere von 1 bis 16° Bllg. gilt, iſt es auf das Endergebnis ohne Einfluß, ob wir das ſpezifiſche Gewicht, welches bei 17,5° C. beſtimmt wurde, annehmen, oder das bei 15° C. feſtgeſtellte.

Die Tabelle hat den Zweck, aus den Gewichtsprozenten Alkohol ſofort zu erkennen, ob das fragliche Bier mehr oder weniger als $1^3/_4$ Maßprozent Alkohol enthält; ſie iſt für den Grenzwert 1,75 ccm Alkohol in 100 ccm Bier berechnet nach folgender Überlegung. Es enthalten 100 g Bier x g Alkohol, 100 ccm demnach x×sp g (sp = ſpezifiſches Gewicht des Bieres).

Das Deſtillat von 100 ccm enthält 1,75 ccm Alkohol, es hat das ſpezifiſche Gewicht 0,9974, entſprechend 1,39 Gewichtsprozenten Alkohol; in 100 ccm Deſtillat ſind demnach 1,39+0,9974 = 1,386 386 g Alkohol. Wir erhalten daher die Gleichung $x \times sp = 1{,}386\,386$ oder $x = \frac{1{,}386\,386}{sp.}$

Die nachſtehende Tabelle enthält in der erſten Spalte die Grade Balling, in der zweiten das dieſen entſprechende ſpezifiſche Gewicht (bei 17,5° C.), in der dritten das für 15° C. berechnete ſpezifiſche Gewicht, in der vierten die Gewichtsprozente Alkohol, berechnet aus dem ſpezifiſchen Gewichtbei 17,5° C., in der fünften dieſelben für das ſpezifiſche Gewicht bei 15° C. und endlich in der ſechſten die auf zwei Dezimalen abgerundeten Gewichtsprozente Alkohol.

Will man ein Bier prüfen, ob es den Vorſchriften des § 58 des norddeutſchen Brauſteuergeſetzes entſpricht, ſo beſtimmt man den Alkoholgehalt nach Gewichtsprozenten und vergleicht den gefundenen Wert mit demjenigen der Tabelle. Iſt die erſtere Zahl niedriger oder höchſtens

Bier mit 1,75 Maßprozenten Alkohol.

°Bllg. (Bier)	Spezifiſches Gewicht bei		Gewichtsprozente Alkohol berechnet für		
	17,5/17,5°	15/15°	17,5°	15°	abgerundet
1	1,0040	1,00401	1,3808	1,3808	1,38
2	1,0080	1,00802	1,3742	1,3742	1,37
3	1,0120	1,01203	1,3699	1,3699	1,37
4	1,0160	1,01604	1,3645	1,3644	1,36
5	1,0200	1,02006	1,3592	1,3591	1,36
6	1,0240	1,02407	1,3539	1,3538	1,35
7	1,0281	1,02818	1,3485	1,3484	1,35
8	1,0322	1,03229	1,3431	1,3430	1,34
9	1,0363	1,03641	1,3378	1,3377	1,34
10	1,0404	1,04052	1,3325	1,3324	1,33
11	1,0446	1,04473	1,3272	1,3270	1,33
12	1,0488	1,04895	1,3219	1,3217	1,32
13	1,0530	1,05316	1,3166	1,3164	1,32
14	1,0572	1,05737	1,3113	1,3111	1,31
15	1,0614	1,06158	1,3062	1,3060	1,31
16	1,0657	1,06590	1,3009	1,3007	1,30

---

1) Das eingeführte Bier wird als Doppelzentner (brutto mit 9,65 ℳ) verzollt; es iſt allerdings auf Antrag möglich, das Bier in amtlich geeichten Fäſſern nach der Raummenge mit dem Zollſatz von 12,70 ℳ für 1 hl abfertigen zu laſſen, indeſſen wird in der Statiſtik die Einfuhr ſtets in Doppelzentnern angegeben.

2) Tagesztg. f. Brauerei 1910, Jahrg. 8, Nr. 186 S. 961.

1) Die quantitative Beſtimmung des Trockenextraktes in Bier und Würze. Videnskabs selskabets Skrifter I. Math.-nat. Klaſſe 1897 Nr. 5, Sonderabdruck. Chriſtiania, iu Kommiſſion bei Jacob Dybwad, S. 47.

gleich der entſprechenden Zahl in der Tabelle, ſo darf dem Bier für Rechnung von Gemeinden nur 30 Pfg. Abgabe für 1 hl auferlegt werden, iſt ſie aber höher, ſo enthält das Bier mehr Alkohol als $1^{3}/_{4}$ vom Hundert der Raummenge, d. h. mehr als 1,75 Maßprozente, und das Bier fällt unter die Gattung derjenigen Biere, welche mit 65 Pfg. beſteuert werden dürfen. Beiſpiel: Ein Bier von 4° Bllg. enthalte 1,32 Gewichtsprozent Alkohol; nach der Tabelle iſt der Grenzwert 1,36; das Bier darf daher nur mit 30 Pfg. beſteuert werden.

Bei Benutzung der Tabelle iſt es ſelbſtverſtändlich unnötig, das ſpezifiſche Gewicht des Bieres feſtzuſtellen, es genügt vielmehr die Angabe des Saccharometers nach Balling. Wir erſehen aus der Tabelle, daß die berechneten Gewichtsprozente Alkohol erſt bei ſchwereren Bieren in der vierten Dezimale eine Abweichung von 1—2 Einheiten zeigen, je nachdem das ſpezifiſche Gewicht bei 17,5° C. oder das bei 15° C. beſtimmte zur Rechnung herangezogen wurde. Die Zahlen ſind demnach praktiſch identiſch. Ferner bemerken wir, daß für ein Bier mit 1,75 Maßprozenten Alkohol der Alkoholgehalt nach Gewichtsprozenten fällt, je ſchwerer das Bier iſt.

Vom hygieniſchen Standpunkte aus betrachtet, iſt ein Bier mit dem gleichen Alkoholgehalt um ſo bekömmlicher, beziehungsweiſe der Alkoholgehalt wirkt um ſo weniger ſchädlich, je mehr Extrakt das Bier enthält. Nach der obigen Tabelle ſind laut miniſterieller Verfügung in Preußen und in Sachſen die extraktarmen Biere theoretiſch aber gerade gegenüber den extraktreichen Bieren begünſtigt, da jene mehr Gewichtsprozente Alkohol enthalten dürfen, als dieſe; — praktiſch fällt allerdings der Unterſchied von 0,08 Gewichtsprozent im Alkoholgehalt nicht ins Gewicht. Man könnte einwerfen, daß die Biere von 1—16° Bllg. inſofern die gleiche Alkoholmenge enthalten, als ſie ſämtlich 1,75 Maßprozente Alkohol zeigen, in 100 ccm mithin 1,75 ccm reinen Alkohol aufweiſen. Ob dieſe Anſchauung richtig iſt, erſcheint doch fraglich. Miſchen wir Alkohol mit Waſſer, ſo tritt eine Kontraktion ein, an welcher beide Komponenten ihren Anteil haben. Wir wiſſen nicht, ob die Zuſammenziehung des Alkohols ſtärker iſt, als diejenige des Waſſers, welches nur äußerſt gering zuſammendrückbar iſt (ſiehe hydrauliſche Preſſe); auf jeden Fall ſind aber in einem Gemiſch von 100 ccm Waſſer und 1,75 ccm reinem Alkohol nicht mehr 1,75 ccm abgemeſſener Alkohol vorhanden, ſondern weniger.

Für Alkoholwaſſermiſchungen iſt die eintretende Kontraktion ſtudiert worden; ob dieſe bei der wäſſerigen Löſung des Bierextraktes unter Hinzugabe von Alkohol die gleiche iſt, bedarf noch der Unterſuchung. Vorausſichtlich iſt die Vorſtellung, daß wir in 100 ccm Flüſſigkeit mit x Maßprozent Alkohol nun genau x ccm reinen Alkohol (bei 15° C. gemeſſen) zu uns nehmen, phyſiologiſch ganz falſch.

Anders liegt der Fall, wenn wir die Gewichtsprozente berückſichtigen, denn a g Waſſer + b g Extrakt + c g Alkohol ſind und bleiben a + b + c g Geſamtſtoffe, welche unter allen Umſtänden c g Alkohol enthalten. Dieſe c g Alkohol ſind auch bei Berechnungen in der Ernährungsphyſiologie zu verwerten.

Von dieſem Standpunkt aus können wir die erwähnten miniſteriellen Auslegungen des § 58 des norddeutſchen Brauſteuergeſetzes, welcher Paragraph im Reichstag nicht klar genug redigiert wurde (wahrſcheinlich meinte man in der Abfaſſung desſelben die Gewichtsprozente Alkohol oder wenigſtens $1^{3}/_{4}$ g Alkohol für 100 ccm), als einen Fortſchritt nicht bezeichnen, und dies um ſo mehr, als man in der wiſſenſchaftlichen Welt beſtrebt iſt, in den Analyſen, dort, wo es möglich iſt, die Maßteile durch die Gewichtsteile zu erſetzen. Auch in der Spiritusfabrikation, einem ſehr alten Gewerbe, welches ſonſt ſtets nach Maßprozenten Alkohol rechnete, iſt durch den Bundesratsbeſchluß vom 12. Juli 1888 beſtimmt worden, daß vom 1. Juli 1889 ab die bisher üblichen Alkoholometer nach Volum- oder Maßprozenten (Tralles) im amtlichen und demzufolge auch im Handelsverkehr im Deutſchen Reiche durch ſolche nach Gewichtsprozenten zu erſetzen ſind.

Die miniſterielle Auslegung des erwähnten § 58 iſt demnach zuungunſten der Brauereien erfolgt, welche alkoholarme Biere erzeugen, denn es iſt leichter, ein gutes und bekömmliches Bier mit $1^{3}/_{4}$ Gewichtsprozent Alkohol zu erzeugen, als ein ſolches mit nur $1^{1}/_{3}$ pCt., da bereits wenige Zehntel Saccharometergrade bei der Vergärung im Gärkeller für den feſtgeſetzten Grenzwert eine ausſchlaggebende Rolle ſpielen.

Die im Dezember 1910 unterſuchten Biere.

(Mitteilungen aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Im Monat Dezember v. J. wurden dem analytiſchen Laboratorium 58 Bierproben zur Unterſuchung eingeſandt; hiervon waren 51 untergärige und 7 obergärige Biere (3 Malz-, 3 Süßbiere und 1 Broyhan).

Von den untergärigen Proben waren 45 helle d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 6 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 36 Proben feſtgeſtellt, und zwar in 30 hellen und 6 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 12,44 pCt. Bllg.; im niedrigſten Falle 9,03 pCt. Bllg. und bei den dunklen im Höchſtfalle 20,60 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 10,23 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
9—10 pCt. Bllg. bei .	5	—
10—11 „ „ „ .	13	1
11—12 „ „ „ .	8	1
12—13 „ „ „ .	4	1
13—14 „ „ „ .	—	—
14—15 „ „ „ .	—	1
über 20 „ „ „ .	—	2

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
60—65 pCt. bei	2	1
65—70 „ „	7	4
70—75 „ „	12	—
75—80 „ „	7	1
80—85 „ „	2	—

Von den auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 10 den Endvergärungsgrad erreicht, 9 helle und 1 dunkles, insgeſamt 33 pCt. gegen 33 pCt. des vorigen Monats und 52 pCt. im Monat Oktober.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war vorwiegend hoch.

Von den in der Tabelle I angeführten, endvergorenen Proben hatten die mit Nr. 1 und Nr. 2 bezeichneten Biere einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Von den auf Kleiſtertrübung unterſuchten 40 Proben waren 1 Bier oder 2,5 pCt. nicht jodnormal gegen 5 pCt. des vorigen Monats und 0 pCt. im Monat Oktober.

„Gut haltbar" waren von 22 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben in dieſem Monat 9 Biere oder 49 pCt. gegen 38 pCt. im vorigen Monat und 57 pCt. im Monat Oktober.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 12 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe allein	bei	2	Proben
wilde Hefe allein	„	3	„
wilde Hefe und Stäbchen . .	„	4	„
„ „ „ Sarcina . . .	„	4	„
„ „ Stäbchen und Sarcina	„	7	„
Stäbchen allein	„	2	„

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharo=meteranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stamm=würze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.
1	hell	3,28	4,61	2,93	10,35	68,3	55,5
2	„	3,86	5,50	3,59	12,44	69,1	55,8
3	„	3,10	4,55	3,15	10,70	71,0	57,5
4	„	2,39	3,86	3,17	10,07	76,3	61,7
5	„	2,45	3,92	3,26	10,29	76,4	61,9
6	„	2,76	4,55	3,92	12,14	77,3	62,1
7	„	2,20	3,66	3,17	9,87	77,7	62,9
8	„	1,82	3,40	3,51	10,27	82,3	66,9
9	„	2,09	3,96	4,09	11,90	82,4	66,7
10	dunkel	2,28	3,77	3,30	10,23	77,7	63,2

Sarcina	bei	1	Probe
Stäbchen und Sarcina	„	—	„
Eiweiß (Kälte)	„	1	„
Kleiſter	„	1	„

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lagen in dieſem Monat keine Proben vor.

Auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen (Saccharin) waren 2 Proben zu unterſuchen; in einer dieſer Proben war Saccharin deutlich nachweisbar.

Von obergärigen Proben wurden in dieſem Monat 7 Biere unterſucht, und zwar 3 Malz=, 3 Süßbiere und 1 Broyhan.

Die Zuſammenſetzung wurde nur von den 3 Malzbieren und dem Broyhanbiere feſtgeſtellt und ſtellte ſich wie folgt:

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharo=meteranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stamm=würze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.	Endvergoren bis pCt.
1	9,19	10,07	1,81	13,56	32,2	27,5	2,8
2	7,66	8,79	2,43	13,46	43,1	34,7	1,3
3	7,45	8,20	1,61	11,33	34,3	27,6	1,1
4	2,43	3,20	1,82	6,85	64,5	53,0	2,0

Nr. 1 war ſchwarzbraunes Malzbier mit Zuckerſatz, daß anfangs noch rein ſchmeckte, nach kurzer Zeit ſeinen Geſchmack aber ungünſtig veränderte infolge einer Infektion durch wilde Hefen, Stäbchen und beſonders Sarzinen, die ſich trotz der Paſteuriſation in reichlichen Mengen entwickelt hatten. Die Paſteuriſation war völlig unzureichend. Wir rieten dem Einſender, ungeachtet des ſpäteren Paſteuriſierens die Gärung möglichſt rein zu halten, da dadurch die Qualität nur gewinnen kann. Leider läßt man dieſen Geſichtspunkt bei paſteuriſierten Bieren oft unberückſichtigt. Auch läßt ſich die Paſteuriſation dann leichter durchführen, da die normalen Hefen leichter abgetötet werden als die widerſtandsfähigeren wilden Hefen und Bakterien.

Nr. 2 war nur auf ſeine Zuſammenſetzung zu unterſuchen.

Nr. 3 war ein braunes, mit Zuckerzuſatz hergeſtelltes Malzbier, das zu ſchnell umſchlug. Die Urſache war bei dieſer Probe eine Infektion durch Milchſäure= und beſonders durch Fäulnisbakterien.

Nr. 4 war ein Broyhanbier, das leicht ſäuerte und trüb wurde. Hier waren Eſſigſäurebakterien die Miſſetäter.

Von den 3 Süßbieren gab das eine inſofern Veranlaſſung zu Klagen, als es trotz Paſteuriſation zu ſtark abſetzte und wild wurde. Es hatten ſich reichlich lebende Hefezellen entwickelt. Auch hier war die Paſteuriſation keine vollſtändige geweſen. Die beiden anderen Süßbiere waren auf Zuſatz von Saccharin zu unterſuchen; in einer dieſer beiden Proben war Saccharin deutlich nachweisbar.

Druckfehler=Berichtigung.

In dem Aufſatze über die Anwendbarkeit des Peſt=Frankeſchen Brauverfahrens für verſchiedene Biere in letzter Nummer ſoll es Seite 41 nicht 3 pCt., ſondern 30 pCt. Hopfen heißen..

Literatur.

Prüfung, Berechnung ausgeführter Ammoniakkompreſſionskältemaſchinen. Von Dr. Guſtav Döderlein. 2. Auflage. Verlag R. Oldenburg in München.

Der Verfaſſer behandelt die Ammoniakkältemaſchine in ihren einzelnen Teilen. An Hand des Kompreſſordiagramms wird z. B. gezeigt, wie ſich die indizierte Kälteleiſtung für beliebige ſpezifiſche Dampfmengen aus der Sauglinie des Diagramms berechnen läßt. Ventil= und Leitungswiderſtände finden ihre Würdigung. Der Einfluß und die Wirkſamkeit der Kühlflächen von Kondenſation und Verdampfer wird erörtert. Schließlich kommt dann noch die jetzt immer mehr Eingang findende Arbeitsweiſe mit überhitztem Ammoniakdampf und das ſelbſttätige Regulierverfahren zur Sprache. Überall wird der Text durch Tabellen und Schaulinien unterſtützt. Jedem der bei einigen Kenntniſſen die Abſicht hat, auf dem Gebiet der Wärmemechanik ſich mit Vorgängen in der Kühlmaſchine etwas näher zu beſchäftigen, kann die Anſchaffung des Buches nur empfohlen werden. Haack.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung blanker Würze aus Maiſche unter Einführung von Druckluft in die Trebermaſſe.

Von **Arthur Belegonne** in Foreſt=les=Bruxellus.

Verfahren zur Gewinnung blanker Würze aus Maiſche unter Benutzung von Läuterbottichen, Filter, Filterpreſſen od. dgl. und unter Einführung von Druckluft in die Trebermaſſe zwecks Auflockerung, dadurch gekennzeichnet, daß man die Luft bzw. eine Emulſion von Luft und Waſſer in die Maiſche während des Abläuterns bzw. Filtrierens in aufſteigender Richtung zunächſt in ſchwachem Strom einleitet, ſodann die Würze bis auf einen kleinen Teil (10 bis 20 ccm) Höhe von den Trebern abzieht, hierauf Waſſer und danach Luft bzw. eine Emulſion von Luft und Waſſer in ſtarkem Strom zuführt, nach kurzem Abſetzenlaſſen der Treber die Würze klar abläutert, gleichzeitig die Treber wiederum ſchwach lüftet und endlich beim Auswaſchen der Treber dieſelbe ſchwache Lüftung wiederholt.

(D. R. P. Nr. 256 938 vom 6. März 1909).

Anpreßvorrichtung für Flaſchenfüllapparate mit ſchwingendem Füllkopf und Anpreßgabel.

Von Nicolaus Beutel in Mannheim.

Anpreßvorrichtung für Flaſchenfüllapparate mit ſchwingendem Füllkopf und Anpreßgabel, dadurch gekennzeichnet, daß die Anpreßbewegung für den Flaſchenkopf ſowohl durch die Schwingbewegung des Füllkopfes im Verhältnis zu der am feſtſtehenden Gehäuſe des Füllkopfes angelenkten und daher an dieſer Bewegung nicht teilnehmenden Anpreßgabel als auch durch die mittels einer am ſchwingenden Füllkopf angelenkten Feder erzeugte Aufwärtsbewegung der Anpreßgabel erzielt wird.

(D. R. P. Nr. 228 027 vom 4. Januar 1910).

Abfüllvorrichtung mit ſelbſtätiger Abſperrung des Flüſſigkeitszufluſſes.

Von Giacinto Tua in Turin, Ital.

Abfüllvorrichtung mit ſelbſttätiger Abſperrung des Flüſſigkeitszufluſſes, bei der der Abſchluß durch einen Schwimmer in der Weiſe erfolgt, daß der Schwimmer ein zu dieſem Zwecke dienendes Geſperre auslöſt, dadurch gekennzeichnet, daß der das Abſperrventil tragende Stab ſich auf einen mit einem Durchlaß für den Stab verſehenen drehbaren Zylinder ſtützt, an den ein den Schwimmer tragender, exzentriſch angreifender Hebel angelenkt iſt.

(D. R. P. Nr. 228 972 vom 25. März 1909).

Maſchine zum Füllen und Verkorken von Flaſchen.

Von Frants Chiſtian Stöckel und Jonas Ludwig Theodor Popp in Kopenhagen.

Maſchine zum Füllen und Verkorken von Flaſchen, bei der die Flaſchen während der Füllung in ſchräger Lage auf einen wagerechten Drehtiſch geführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Flaſchen nach beendigter Füllung ſelbſttätig in drehbaren Behältern aufgefangen und darauf durch die Behälter nach deren Drehung in die ſenkrechte Lage zum Korkſtempel angehoben werden.

(D. R. P. Nr. 228 029 vom 2. September 1909).

Vorrichtung an Abfüllmaſchinen zum Wiedereinfüllen der in zerplatzten Flaſchen befindlichen Flüſſigkeit in den Flüſſigkeitsbehälter.

Von Anders Anderſen Pindſtofte in Frederiksberg b. Kopenhagen.

Vorrichtung an Abfüllmaſchinen zum Wiedereinfüllen der in zerplatzten Flaſchen befindlichen Flüſſigkeit in den Flüſſigkeitsbehälter, gekennzeichnet durch einen mit dem unteren Teil des Flüſſigkeitsbehälters in Verbindung ſtehenden, mit Auffülltrichter verſehenen Auffüllbehälter, der ſowohl mit dem Luftbehälter der Abfüllmaſchine als auch mit der Außenluft in Verbindung geſetzt werden kann, und durch ſelbſttätig wirkende Ventile vom Auffülltrichter abgeſperrt wird, wenn er in Verbindung mit dem Luftbehälter iſt, und vom Flüſſigkeitsbehälter, wenn er während des Auffüllens in Verbindung mit der Außenluft iſt.

(D. R. P. Nr. 228 337 vom 25. November 1909).

Vorrichtung zum Zuführen der Korke an Korkmaſchinen.

Von Hugo Bergner in Altona.

Vorrichtung zum Zuführen der Korke an Korkmaſchinen, gekennzeichnet durch eine Rinne mit nach innen geneigten Längswänden, deren Boden von einem Förderband gebildet wird.

(D. R. P. Nr. 228 026 vom 7. September 1909).

Vorrichtung zum Verſchließen von Flaſchen mit Metallkapſeln mittels eines den Flaſchenkopf umgebenden Gummiringes.

Von Wilhelm Roll in Minden i. W.

Vorrichtung zum Verſchließen von Flaſchen mit Metallkapſeln mittels eines den Flaſchenkopf umgebenden Gummiringes, dadurch gekennzeichnet, daß der das Anpreſſen der Kapſeln bewirkende Gummiring von einem äußeren, weicheren Gummiringe umgeben iſt, der unter der Wirkung des hohlen Preßſtempels einen ſeitlichen Preßdruck auf den inneren Ring ausübt.

(D. R. P. Nr. 228 028 vom 25. Mai 1909).

Faßfüllvorrichtung.

Von Unionwerke A.-G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen vorm. Heinr. Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinr. Gehrke & Comp. in Mannheim.

Faßfüllvorrichtung, bei welcher das Heben und Senken des Füllkopfes durch das mittels Druckluft bewegte Füllrohr geſchieht und der Einlaß des Gegendruckes von Hand erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß der das Öffnen der Gegendruckeinlaßorgane bewirkende, durch das Füllrohr geſperrte Hebel erſt dann freigegeben wird, wenn die relative Verſchiebung zwiſchen Füllrohr und Füllkopf eingeſetzt hat, um ein Öffnen der Gegendruckeinlaßorgane vor dem Aufſetzen des Füllkopfes zu verhüten.

(D. R. P. Nr. 228 772 vom 12. November 1909).

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6b. Sch. 32 561. Vorrichtung zum Abziehen der über den Trebern ſtehenden Stammwürze. Wilhelm Schmitz, Andernach a. Rh. 13. April 1909.

Kl. 6b. B. 9617. Verfahren zur Herſtellung von Yoghurt-Bier. Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin, Berlin. 10. Oktober 1910.

Kl. 64b. B. 56 994. Flaſchenfüllvorrichtung; Zuſ. z. Pat. 216 174. Ncolaus Beutel, Mannheim, Rheinhäuſerſtr. 52. 6. Januar 1910.

Kl. 64b. B. 54 958. Vorrichtung zur Zuführung von Flaſchen oder Korken zu Korkmaſchinen u. dgl. Hugo Bergner, Altona, Flottbeker Chauſſee 144. 22. Juli 1909.

Kl. 64b. C. 18 442. Vorrichtung zur Befeſtigung von Metallkapſeln auf Flaſchen mittels eines mit Schlitzen verſehenen Klemmringes. Paul Alfred Reinhold Conrad, Chicago; Vertr.: Kaiſer, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. 25. Oktober 1909.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64b. Nr. 230 561. Umlaufende Flaſchenreinigungsmaſchine mit wagerecht gelagerten Flaſchen. Arno Gantz, Berlin, Planufer 22. 24. März 1909. G. 28 866.

Kl. 64c. Nr. 230 711. Einſchraub- und verſchließbare Spundlochbüchſe zur Aufnahme einer Zapfvorrichtung mit Stechrohr. Henry Hildenbrand, New York; Vertr.: D. W. Reutlinger, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. 21. Februar 1909. H. 46 167.

Patent-Verſagungen.

Kl. 6a. N. 10 774. Vorrichtung zum Pflügen des Keimgutes auf Tennen. 4. April 1910.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6f. Nr. 447 456. Zu öffnender Verſchluß mit Queckſilberfänger für Bierſpundapparate mit Queckſilberwiderſtand. Max Ach, Kundl, Tirol; Vertr.: Max Gugel, Pat.-Anw., München. 12. Dezember 1910. A. 15 854.

Kl. 12d. Nr. 447 674. Gewelltes, metallenes, beiderſeits mit Hartgummi belegtes Filterelement für Bierfilter, mit rundem Zu- und Ablaufkanal. H. Bromig Inhaber Gottlieb Gahn, Nürnberg-Mögeldorf. 25. Oktober 1910. B. 50 093.

Kl. 12d. Nr. 447 675. Filterelement für Bierfilter mit kombinierten, runden und ovalen Zu- und Ablaufkanälen. H. Bromig Inhaber Gottlieb Gahn, Nürnberg-Mögeldorf. 25. Oktober 1910. B. 50 094.

Kl. 64a. Nr. 447 210. Mit einem Korken kombinierter Drahtbügelverſchluß für Flaſchen. F. Geißer, Blankenſtein, Poſt Roſenthal, Reuß j. L. 10. Dezember 1910. G. 26 334.

Kl. 64a. Nr. 447 459. Drahthebel-Flaſchenverſchluß. Richard Kippenhahn, Potſchappel b. Dresden. 14. Dezember 1910. K. 46 357.

11. Februar 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 6.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, E. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück. redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Weitere Gärverſuche mit verſchiedenen Hefen- und Zuckerarten. S. 61.
Über den Wärmedurchgang und die Berechnung der Kühlflächen für Würzeberieſelungskühler. S. 65.
Zur Beſtimmung des Gerſtenextraktes. S. 68.
Ein neuer von der Hefe erzeugter Alkohol. S. 69.
Literatur. S. 70.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 71.
Patent-Angelegenheiten. S. 72.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Weitere Gärverſuche mit verſchiedenen Hefen- und Zuckerarten.

1. Nachtrag zu dem gleichnamigen Aufſatz in Wochenſchrift für Brauerei 1900 Nr. 49—51.

Von **P. Lindner.**

(Mitteilung aus der Abteilung für Reinkultur.)

Ein volles Jahrzehnt liegt bereits die erſte Veröffentlichung über das vorliegende Thema zurück und in dieſer Periode iſt kaum eine Abhandlung über neue Hefen geſchrieben worden, ohne daß in dem phyſiologiſchen Teil das Verhalten derſelben gegen die verſchiedenen Zuckerarten nach der Kleingärmethode beſtimmt worden wäre. Vereinzelt hat man den damit erzielten Befund als zweifelhaft oder unrichtig bezeichnet, indem bei anderer Verſuchsanſtellung ein anderes Reſultat erhalten wurde. So iſt namentlich für die luftliebenden Hefen der Kahm- und Torulagruppe1) wiederholt bei längerer Kultur in der betreffenden Zuckerlöſung eine wenn auch nur ſchwache Alkoholbildung durch die Jodoformprobe und refraktometriſch nachgewieſen worden, während in der Kleingärmethode kein Kennzeichen für das Gärvermögen ſich geltend machte. Bezüglich der Jodoformreaktion iſt aber zu bemerken, daß dieſelbe, wie bekannt (vgl. „Wochenſchr. f. Brauerei" 1910 Nr. 38—39), auch andere Körper mit dem Äthylalkohol gemein haben, ſo Azeton, Aldehyd, Iſopropylalkohol uſw. Die refraktometriſche Prüfung anderſeits gibt auch nur genaue Reſultate bei reinen Alkohol-Waſſermiſchungen, nicht bei Deſtillaten von Wein oder Bier. Weiter iſt daran zu erinnern, daß eine Hefe je nach dem phyſiologiſchen Zuſtand bald enzymreich oder enzymarm ſein kann. So hat bereits 1903 mein damaliger Aſſiſtent W. Hartmann an der Torula colliculosa (W. f. B. 1903 Nr. 11) gezeigt, daß deren kleinzellige Wuchsform, wie ſie in jungen und älteren Rieſenkolonien ſich vorfindet, Maltoſe nicht oder nur ſpurenweis vergärt, während die großzellige Generation, die in den maulwurfsartigen Erhebungen älterer Rieſenkolonien auftritt, Maltoſe ziemlich kräftig vergärt. Dieſe Torula ließ ſich ſogar durch 8 mal hintereinander erfolgte Auffriſchung in Würze ſo für die Maltoſegärung geeignet machen, daß ſie eine Würze von 11,8° Balling auf 4,3° Balling herunter vergor, während die zweimalig aufgefriſchte Hefe nur auf 10,35° Balling kam. Ähnliche Erfahrungen haben Harden und Young gemacht: durch wiederholte Überimpfung in galaktoſehaltige Löſungen brachten ſie die für gewöhnlich Galaktoſe nicht vergärende Carlsberghefe Nr. 1 dahin, daß ſie und der aus ihr gewonnene Preßſaft dieſen Zucker ſchließlich auch vergor. In der nachſtehenden Tabelle haben wir dieſe Hefe auch verzeichnet; ſie ergab in Galaktoſe nach 24 Std. noch keine oder nur eine fragliche Gärung, aber nach 48 Std. ſchon eine mäßig ſtarke bis ſtarke. Von einer Gewöhnung an Galaktoſe hier zu ſprechen, iſt wohl angängig, jedoch in einem anderen Sinne als bei Harden und Young, indem es hier nicht erſt der Züchtung neuer Generationen bedarf. Das Gärvermögen für Galaktoſe iſt eben ſchon in der Hefe vorhanden, nur kommt es langſam zum Vorſchein. Ich meine, dieſes Beiſpiel iſt für die Wertung der Kleingärmethode ſehr lehrreich. So ſchwer angreifbare Zucker wie die Galaktoſe erfordern demnach bei der Kleingärmethode eine ausgedehntere Beobachtungszeit als 24 Std., etwa bis zu 4 Tagen. Herr Philpott, der in meinem Laboratorium z. Z. Hefenvegetationen engliſcher Biere unterſucht, teilte mir einen ähnlichen eklatanten Fall mit, wo die betreffende Hefe erſt nach dem zweiten Tag die Galaktoſe merklich in Gärung brachte. Von Emmerling iſt eine allmählich eintretende Vergärbarkeit der Glyzeroſe feſtgeſtellt worden, welche die Kleingärmethode nicht angezeigt hatte. Vielleicht wäre bei längerer Beobachtung auch hier ein Ausſchlag bemerkt worden. Trotzdem wird man aber ſagen können, daß die Hefen, welche zur Zeit der Verſuchsanſtellung in der Kleingärmethode keine Gärung innerhalb 24 Std. ergeben, ſehr arm an den Subſtanzen ſein müſſen, welche die Gärung oder die ihr vielleicht vorausgehende Umwandlung des betreffenden Zuckers in einen gärfähigen bewirken. Die oben erwähnten Tatſachen bezüglich der Kleingärmethode können alſo zwar zur Vorſicht mahnen, aber nicht die Bedeutung derſelben zur Charakteriſierung der Hefen herabſetzen. Im Gegenteil! ſie ſtellt ſich nunmehr als ſenſibler heraus, als die gewöhnliche Gärmethode, wenn die früher gegebene Vorſchrift, das keine Gärung zeigende Präparat zu erhitzen, erſt nach einigen Tagen Anwendung findet, nicht ſchon nach 24 Stunden, da in dieſem Falle das Präparat ja für weitere Beobachtung untauglich gemacht wird. Deshalb habe ich ohne Zaudern dieſe Methode zu weiteren Verſuchen mit noch nicht genauer ſtudierten Hefen und anderen Gärpilzen fortgeſetzt.

Die nachfolgenden Tabellen, die unter meiner Leitung von Fräulein Unger ausgearbeitet worden ſind, geben die Reſultate dieſer Verſuche wieder. Eine beſondere Veranlaſſung war gegeben durch die von Saito und mir unternommenen Aſſimilationsverſuche mit verſchiedenen Zuckerarten. (Wochenſchrift für Brauerei 1910, Nr. 41) Als wir nämlich bei den hier unterſuchten Kulturen das Verhalten in bezug auf Aſſimilation mit dem Gärvermögen vergleichen wollten, ergab ſich, daß von vielen Hefen die Daten über das Gärvermögen fehlten. Dieſe Lücken ſollten alſo ausgefüllt werden, weiter ſollten aber auch noch eine Menge Nummern unſerer Sammlung, die überhaupt noch nicht einer ſolchen Prüfung unterzogen worden waren, den Tabellen eingereiht werden.

Vor 10 Jahren waren die Gruppen der meiſten untergärigen, obergärigen und wilden Hefen der Praxis nur auf ihr Verhalten gegen Inulin, Dextrin, Trehaloſe, Melibioſe, α- und β-Methylglukoſid unterſucht worden, da wir annehmen konnten, daß ſie Glukoſe, Fruktoſe, Galaktoſe, Rohrzucker, Maltoſe vergären würden.

Nachdem unſere Aſſimilationsverſuche aber ſo unerwartete Reſultate ergeben hatten, daß gärfähige Zucker durchaus nicht aſſimiliert zu werden brauchen, mußte das genauere Verhalten der Hefen auch dieſen Zuckerarten gegenüber noch nachgeprüft werden.

Das Gärvermögen wird wie bei jedem anderen Gärverſuch auch bei der Kleingärmethode da ſeinen reinſten Ausdruck finden, wo die betreffende Zuckerart nicht aſſimiliert wird, denn dann bleibt der vorhandene Zucker der Alkoholgärung allein vorbehalten. Wo der betreffende Zucker aber für die Aſſimilation brauchbar, da kommt es darauf an, wie die Aſſimilationskraft und das Gärvermögen ſich gegenſeitig abfinden. Es iſt der Fall denkbar, daß die Zellen auf den Zucker geradezu hungrig ſind und ihn ſo ſchnell aſſimilieren, daß er gar nicht oder nur zum geringen Teil in Alkohol

---

1) Will, C. f. Bakteriologie XXI 1908, S. 389. Vergleiche auch Ludwig Roſe, Beiträge zur Kenntnis der Organismen im Eichenſchleimfluß. Inaug.-Diſſertation, Berlin 1910, S. 20.

und Kohlenſäure geſpalten werden kann. Dieſelbe Hefe in einem phyſiologiſchen Zuſtand, der als geſättigt, ausgereift bezeichnet werden kann, zur Anwendung gebracht, kann wieder der zuckerſpaltenden Kraft den Vorrang laſſen.

Die hier angedeutete Verſchiedenheit des Zuſtandes der Hefen dürfte die Urſache ſein, warum einmal der Befund in der Tabelle durch eine glatte 3 (Gärung ſehr kräftig), das andere Mal vielleicht nur durch eine 1 (ſchwache Gärung) gekennzeichnet erſcheint. Sämtliche Verſuche ſind mit jungen, noch wachſenden Kulturen von Würzeagar angeſtellt und die Hefenmenge iſt ſtets ſo bemeſſen worden, daß die Flüſſigkeit in der Hohlkammer ziemlich ſtark getrübt erſchien. Die Befunde waren zuerſt nur nach 24 Std. aufgenommen worden Nach Abſchluß der Tabelle wurden jedoch ſämtliche Hefen noch einmal mit Galaktoſe und Melibioſe geprüft und hierbei die Beobachtung bis auf 6—7 Tage ausgedehnt. Die diesbezüglichen Befunde ſind neben den nach 24 Std. erhaltenen in Klammern verzeichnet. Die Gruppierung der Hefen iſt wie in der Abhandlung von Saito und mir vorgenommen, ſo daß die Gegenüberſtellung der Befunde bei der gleichen Hefe erleichtert iſt. Da ich beabſichtige, ſpäter einmal ſämtliche Gär- und Aſſimilationsverſuche zuſammenzuſtellen, und zwar in der Weiſe, daß für jede Zuckerart die Befunde nebeneinander geſtellt ſind, will ich mich diesmal mit der Darſtellung der nackten Befunde begnügen und nur am Schluß einige Bemerkungen über beſonders beachtenswerte Erſcheinungen anfügen.

Die letzte Tabelle bezüglich des Soorpilzes iſt inſofern von beſonderem Intereſſe, als ſie auch den Einfluß verſchiedener Temperaturgrade auf das Zuſtandekommen einer Gärung erkennen läßt. Nur bei 38° iſt die Xyloſe vergoren worden, nicht bei 25°. Auch bei Galaktoſe hat ſich die erſtere Temperatur förderlicher erwieſen. Ein näheres Eingehen auf dieſen ſeltenen Fall der Xyloſegärung behalte ich mir vor, erwähne jedoch noch, daß eine von dem mir übergebenen Stamm zur Sicherheit noch von Frl. Unger angelegte Einzellkultur dieſelben Reſultate in der Vergärung der Zuckerarten gab. Nur die Xyloſegärung fiel etwas ſchwächer aus, war jedoch noch mäßig ſtark.

Der vorliegende Soorſtamm, der mir von Herrn Prof. Dr med. J. Koch gütigſt zur Verfügung geſtellt wurde, erweiſt ſich als ein Pilz, der wie Schizosacch. octosporus den ſonſt leicht vergärbaren Rohrzucker nicht zu hydrolyſieren und zu vergären vermag; offenbar fehlt ihm die Invertaſe. Bemerkenswert iſt bei ihm auch die kräftige Dextrinvergärung, die wir auch vorfinden in der letzten Gruppe bei dem Zygosaccharomyces von Kakao und dem Saccharomycopsis capsularis, die wie der Soorpilz ebenfalls den Rohrzucker unvergoren laſſen.

Unter den Hefen der vorſtehenden Tabellen finden ſich auch einige, die bereits vor 10 Jahren unterſucht wurden.

Ein weſentlicher Unterſchied hat ſich in den Befunden nicht ergeben, ſie ſind faſt ausnahmslos nur gradueller Natur. Die chemiſch-phyſiologiſche Leiſtung der Hefen iſt alſo die gleiche geblieben, trotzdem die Hefen fortlaufend nur auf feſten Nährböden, meiſt Würzeagar bzw. Gelatine fortgezüchtet worden ſind.

In letzter Stunde habe ich noch Einblick nehmen können in eine Tabelle von Gärverſuchen, die Herr Prof. Dr. Armſtrong 1905 in den Proceedings of the Royal Society B. vol. 76, p. 603 veröffentlicht hat. Danach finde ich auch nur vereinzelte und unweſentliche Abweichungen von meinen Befunden aus dem Jahre 1900. So gab S. Ludwigii und Schizos. octosporus nach 24 Stunden in Galaktoſe eine ſchwache Gärung, während Armſtrong einen negativen Befund erhielt. Andererſeits blieb bei mir bei S. exiguus und Schizos. Pombe die Gärung in Mannoſe aus, während er eine ſolche verzeichnet. Die Ausſaaten ſcheinen demnach in etwas ungleicher Verfaſſung geweſen zu ſein, die wohl von dem voraufgegangenen Züchtungsverfahren beeinflußt war.

Wenn ich mich in der vorliegenden Arbeit darauf beſchränkt habe, nur bei der Galaktoſe die negativen Befunde zu überprüfen, ſo war

Gärverſuche mittelſt der Kleingärmethode mit verſchiedenen Hefen- und Zuckerarten.

Die Reſultate ſind aufgenommen nach 24 Stunden; bei Galaktoſe und Melibioſe auch nach 3—7 Tagen. In letzterem Falle ſind die Befunde in ( ) geſetzt.

— bedeutet keine, ? fragliche, 1 ſchwache, 2 mäßigſtarke, 3 ſtarke Kohlenſäurebildung.

Neuere Hefen.

Nr. der Sammlung	Reinkulturen	Inulin	Dextrin	Glukoſe	Mannoſe	Galaktoſe	Fruktoſe	Trehaloſe	Rohrzucker	Maltoſe	Milchzucker	Melibioſe	Raffinoſe	α-Methylglukoſid	Xyloſe	Rhamnoſe
925	Untergärige Hefe aus Lambic (Genoud)[1]	—	—	3	3	1 (3)	3	2	3	2	—	3	2—3	—	—	—
924	Wilde Hefe aus Lambic (Genoud)[1]	—	—	2 - 3	3	— (?)	3	3	?	?	—	?	—	?	—	—
922	Südafrikaniſches Mimbobier (Fickenday)	—	—	2	?	— (?)	2 – 3	2	2	—	—	—	1 - 2	—	—	—
923	Kahmhefe aus Lambic (Genoud)[1]	—	—	1	1	– (-)	1	1	—	—	—	—	?	—	—	—
921	Zygosaccharomyces fusoriens (Saito) .	—	2	3	3	— (2)	3	3	—	3	—	1	—	—	—	—
920	Sacch. coreanus (Saito)	?	?	3	3	— (2)	3	3	3	3	—	—	2	?	—	—
919	Sacch. coreanus forma major (Saito) . . .	—	—	3	3	— (1)	3	3	3	1	—	–	3	?	?	—
831	Fiſchhefe aus Neapel (Kniſchewsky)[2] . .	—	1	3	3	— (3)	3	3	3	3	—	3	2 – 3	?	—	—
829	Von Halyseris (Kniſchewsky)[2]	—	1	3	3	? (3)	3	3	3	2	—	?	?	?	—	—
830	Von Padina Pavonia (Kniſchewsky)[2] . .	—	—	—	—	– (2)	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—
832	Von Corium (Kniſchewsky)[2]	—	—	3	3	? (?)	3	3	?	?	—	—	?	—	—	—

1) Dieſe von Herrn Genoud iſolierte Hefen ſtammen aus Lambic der Brauerei De Boek frères in Brüſſel.

2) Dieſe Hefen wurden von Frl. Dr. Olga Kniſchewsky aus dem Darminhalt von Fiſchen und von Meeresalgen aus der Bucht von Neapel iſoliert.

Untergärige Brauerei-Hefen.

Nr. der Sammlung	Reinkulturen	Inulin	Dextrin	Glukoſe	Mannoſe	Galaktoſe	Fruktoſe	Trehaloſe	Rohrzucker	Maltoſe	Milchzucker	Melibioſe	Raffinoſe	α-Methylglukoſid	Arabinoſe	Xyloſe	Rhamnoſe
175	Carlsberg I	—	—	3	2	— (3)	3	3	2	2	—	3	2–3	?	—	—	—
375	Lützſchena III	—	—	2	3	— (3)	2	2	2	1–2	—	3	2–3	1	—	—	—
419	Spatenbräu	—	—	2	2	— (3)	2	2–3	3	2	—	3	2	1	—	—	—
616	Pietſch (Weißenfels)	—	—	2	3	— (3)	3	3	3	2	—	2	2	?	—	—	—
630	Schönfeld Za. 9	—	–	1–2	3	— (2)	3	2	3	3	—	—	3	1	—	—	—
632	Schönfeld Za. 32	—	—	2	3	? (3)	3	3	3	3	—	? (3)	2	—	—	—	—
650	Mainz. Akt.-Br.	—	—	2	3	— (3)	3	3	3	2	—	3	2	?	—	—	—
722	Schöneberg	—	—	3	3	— (3)	2	2	3	2	—	3	3	1–2	—	—	—
740	Schöneberg	—	—	2	2	— 3)	3	3	3	3	—	3	2–3	1	—	—	—
747	Dortmund	—	—	3	3	— (3)	3	3	3	3	—	3	2–3	1	—	—	—
751	Capbierhefe	—	?	2	3	? (1)	3	3	3	3	—	?–1	2	?	—	?	—
775	Schifferer, Kiel	—	—	3	3	— (3)	2	3	3	3	—	3	3	2	—	—	—
776	Schöneberg	—	—	3	3	— (3)	3	2	3	3	—	3	3	2	—	—	—
791	„S" Schönfeld	—	—	3	3	— (3)	3	3	3	3	—	3	3	2	—	—	—
792	„D" Schönfeld	—	—	3	2 3	— (3)	3	3	3	3	—	3	3	1	—	—	—
796	S. thermantitonum*)	—	?	2–3	2	? (2)	3	3	3	3	—	—	2–3	1	—	—	—
797	Schönfeld Raſſe K	?	?	2	2	1 (3)	3	3	3	3	—	3	3	3	?	1	?
	Brennerei- und Preßhefen.																
755	Raſſe XII	?	?	2	3	? (3)	3	3	3	3	—	—	1	1–2	—	—	—
802	Krupa	—	—	2	3	— (3)	3	3	3	2–3	—	?	2	1	—	—	—
637	Raſſe VIII Matthes)	—	1	3	3	— (2)	3	3	3	3	—	—	3	3	—	—	—
724	Lüneburg Prh.	—	?	2	3	— (3)	3	2	3	2–3	—	?	2	2	—	—	—
725	Lüneburg Prh.	—	?	2	2–3	? (2)	3	3	3	3	—	—	2	3	—	—	—
726	Rixdorf Prh.	—	—	2–3	3	? (2)	3	3	3	3	—	—	2–3	1	—	—	—
800	Weinhefe f. Melaſſeg.	—	—	3	2–3	— (2)	3	3	2	1	—	?	3	—	—	—	—
	Weinhefen.																
799	Charente	—	—	3	3	1 (3)	3	3	3	1–2	—	?	1–2	?	—	—	—
846	Stachelbeerwein	1	?	3	2–3	— (3)	3	3	3	1–2	—	—	2	—	—	—	—
	Obergärige Brauerei-Hefen.																
150	Zeitz	—	?	2	2	? (2)	3	3	3	3	—	?	3	2	—	—	—
183	Sacch. cerevisiae I Burtonhefe	?	?	1–2	3	— (2)	3	1	3	3	—	?	2–3	2	—	—	—
376	Jena, ſchwach vergärend	—	—	3	3	1 (3)	3	2	3	3	?	?	2	2	—	—	—
457	Potſchappel	—	—	3	1–2	? (3)	2	3	3	2	?	?	1	3	?	?	—
539	Guineß Porter	—	?	1–2	2	? (2)	3	2	3	3	—	– (?)	3	1	—	—	—
752	Weißbierhefe R	—	?	2	3	? (3)	3	3	3	2	—	–– (?)	1	3	—	?	—
795	Raſſe „a", niedrig vergärend	—	?	2	3	1 (2)	3	3	3	3	—	?	2	3	—	—	—
806	Raſſe „b", hochvergärend	?	?	3	3	3 (3)	3	3	3	3	1	? (1)	1–2	3	?	?	?
835	„R" Deſſau, hochvergärend	—	2	3	3	— (1)	3	3	3	3	—	?	1–2	2	?	?	—
	Wilde Hefen.																
40	Königshain	—	?	2–3	3	— (2)	2	3	3	1	—	?	2–3	—	—	—	—
45	Solingen	—	—	3	2–3	— (-)	3	3	3	1	—	—	2–3	2	—	—	—
51	Saccharom. cratericus	—	—	2–3	3	? (2)	2	2–3	2–3	2–3	—	1 (2)	2	3	—	—	—
52	Japan	—	—	2	3	? (2)	2	2–3	2–3	1	—	—	2–3	—[1]	—	—	—
141	Rio de Janeiro	—	1	2–3	2–3	— (2)	3	2–3	3	2	—	2 (3)	3	3	—	—	—
236	Frankfurt B. II	—	?	3	3	— (3)	3	3	3	3	—	3	3	3	—	—	—
238	Frankfurt B. IV	—	?	3	3	2 (3)	3	3	3	3	—	3	3	2	—	—	—
696	aus Himbeerſaft	—	?–1	3	3	— (3)	3	2	3	3	—	?	3	?	—	—	—
702	aus Johannisbeerſaft[2]	—	—	—	—	— (—)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
808	Sacch. turbidans. untergärige Raſſe (Hanſen)	—	—	3	3	— (—)	3	2–3	3	2	—	—	2–3	?	—	?	—
809	Sacch. turbidans. obergärige Raſſe (Hanſen)	—	?	3	3	— (—)	3	3	3	3	—	?	2–3	?	—	—	—

*) Bei S. thermantitonum wurde nur durch die Temperatur von 35° C. bei Galaktoſe Vergärung am 3. Tag erzielt.

[1] Am 2. Tage gleichfalls 2.

[2] Kahmhefenart.

Kahmhefe, Torula, rote Hefe.

Nr. der Sammlung	Reinkulturen	Inulin	Dextrin	Glukoſe	Mannoſe	Galaktoſe	Fruktoſe	Trehaloſe	Rohrzucker	Maltoſe	Milchzucker	Melibioſe	Raffinoſe	α-Methylglukoſid	Arabinoſe	Xyloſe	Rhamnoſe
177	Willia art aus gärndem Eibiſchſaft	—	2	1 2	1	1—2 (3)	?	2	2–3	1–2	—	–(?)	—	—	—	—	—
861	Endoblastoderma salminicolor	—	—	—	?	— (–)	—	—	—	1	—	– (?)	—	?	—	—	—
855	Membranhefe	—	?	3	3	2 (3)	2–3	1—2	3	3	—	?	3	?	—	—	—
789	K Greifswald	—	—	1	—	—(?)	—	?	—	?	—	?	—	—	—	—	—
703	Torula aus Himbeerſaft	2	—	3	3	– (?)	3	3	3	?	2	–	3	?	—	—	—
750	Torula colliculosa (Dar es Salam)	2	?	3	3	?(—)	3	3	3	?	—	—	2	?	—	—	—
851	Sacch. glutinis	—	—	?	—	—(—)	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—

Beſonders charakteriſierte Hefen.

Nr. der Sammlung	Reinkulturen	Inulin	Dextrin	Glukoſe	Mannoſe	Galaktoſe	Fruktoſe	Trehaloſe	Rohrzucker	Maltoſe	Milchzucker	Melibioſe	Raffinoſe	α-Methylglukoſid	Arabinoſe	Xyloſe	Rhamnoſe
75	Sacch. hyalosporus .	—	—	—	—	— (–)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
181	Pinophthorus enervans (van Heeſt)	1	—	3	2	? (?)	2 3	1–2	3	?	—	1 3)	3	2	?	?	?
782	Pinophthorus melodus	—	?	3	3	— (1)	3	3	?	?	—	?	2	?	—	—	—
842	Debaryomyces glob. .	?	—	3	3	– (—)	3	3	3	?	—	–	3	?	—	—	—
843	Schwanniomyces . . .	3	1	3	3	— (?)	2—3	3	3	?	—	?	3	—	—	—	—
845	Zygosacharomyces Barkeri	—	—	1	1	— (2)	2	?	?	?	—	—	—	—	—	—	—
850	Zygosaccharomyces Prior	—	—	?	?	— (?)	3	?	—	?	—	—	—	?	—	—	—
737	Zygosaccharomyces von Kakao	1	3	3	3	2 3)	3	3	3	3	?	3	3	3	?	?	—
852	Saccharomycopsis capsularis	1	3	1—2	2	? (1)	2–3	3	—	3	—	—(?)	1	1	—	—	—

Verhalten des Soorpilzes gegen die verſchiedenen Zuckerarten bei verſchiedenen Temperaturen.

Reſultate bei 25°

	Inulin	Dextrin	Glukoſe	Mannoſe	Galaktoſe	Fruktoſe	Trehaloſe	Rohrzucker	Maltoſe	Milchzucker	Melibioſe	Raffinoſe	α-Methylglukoſid	Arabinoſe	Xyloſe	Rhamnoſe
Nach 1. Tag	—	2	3	3	?	3	3	—	3	—	?	?	—	—	—	—
Nach 3. Tag	—	2–3	3	3	1–2	3	3	—	3	—	?	?	1	—	—	—
Nach 4. Tag	—	2—3	3	3	1—2	3	3	—	3	—	?	?	1	—	—	—

Reſultate bei 38°

	Inulin	Dextrin	Glukoſe	Mannoſe	Galaktoſe	Fruktoſe	Trehaloſe	Rohrzucker	Maltoſe	Milchzucker	Melibioſe	Raffinoſe	α-Methylglukoſid	Arabinoſe	Xyloſe	Rhamnoſe
Nach 1. Tag	—	2	3	3	1	3	3	—	3	—	?	?	1	—	2	—
Nach 3. Tag	—	2–3	3	3	2	3	3	—	3	—	?	?	2	—	3	—
Nach 4. Tag	—	2—3	3	3	2	3	3	—	3	—	?	?	2–3	—	3	—

dies durch Zeitmangel geboten. Eine Überprüfung ſämtlicher negativer Befunde der diesjährigen und der Verſuchsreihe von 1900 bei den verſchiedenen Zuckerarten würde Monate beanſprucht haben; ſtellt ja doch jede einzelne Zahl in den Tabellen je eine Feſtſtellung dar. Ihre Zahl iſt durch den heutigen Zuwachs von etwa 1200 jetzt insgeſamt auf etwa 4200 geſtiegen.

Als wichtigſtes Ergebnis der vorliegenden Verſuchsreihe kann bezeichnet werden, daß es gelungen iſt, bei Anwendung der Kleingärmethode durch Verlängerung der Beobachtungszeit und unter Ausſchaltung der bisher vorgeſchlagenen Erhitzung des Präparates nach 24 Stunden häufig noch eine Gärung feſtzuſtellen, wo eine ſolche vorher ausgeblieben war, insbeſondere bei der ſchwer vergärbaren Galaktoſe. Faſt ſämtliche Bier-, Brennerei-, Wein- und Preßhefen ergaben erſt nach einigen Tagen eine Gärung in Galaktoſe, dann aber meiſt eine ziemlich kräftige. Es iſt alſo nicht nötig, ganze Zellgenerationen allmählich an den betreffenden Zucker zu gewöhnen, um ihn ſchließlich zur Vergärung zu bringen: Die längere Einwirkung einer geringen Zuckermenge auf ſo viele Zellen, daß deren Vermehrung ausgeſchloſſen und unter Luftabſchluß hat den gleichen Erfolg. Bei einem an höhere Temperaturen angepaßten Pilz, bei dem Soorpilz iſt die Vergärung der Xyloſe nur bei höheren Temperaturen (38°) zu erzielen geweſen, nicht bei 25°, obwohl bei dieſer Temperatur andere Zuckerarten in Gärung kamen, Zymaſe alſo vorhanden war.

Die Befunde der Kleingärmethode werden je nach dem phyſiologiſchen Zuſtand der Hefen naturgemäß etwas variieren. Sie wird demnach zur Charakteriſierung dieſes Zuſtandes herangezogen werden können.

Über den Wärmedurchgang und die Berechnung der Kühlflächen für Würzeberieſelungskühler.

(Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin.)

Von **K. Fehrmann.**

(Schluß.)

2. Verſuche mit Würze.

Weitere Verſuche an einem zweiten Berieſelungskühler wurden mit Bierwürze von rund 12° Bllg. durchgeführt.

Der Kühler ſtimmt in ſeiner Bauart, d. h. der Anordnung und Stärke ſeiner Rohre mit dem erſten faſt überein. Seine Abmeſſungen ſind:

2 parallel geſchaltete Syſteme von je 30 übereinander liegenden Rohren für Brunnenwaſſerkühlung und, darunter angeordnet, je 10 Rohre für Kühlung durch gekühltes Salzwaſſer.

Äußerer Durchmeſſer der Rohre	60 mm
Wandſtärke	1 „
Nutzbare Rohrlänge je	2810 „
Außere Kühlfläche für die Brunnenwaſſerabteilungen	31,782 qm
Außere Kühlfläche für die Salzwaſſerabteilungen	10,594 „

Die Meſſungen erfolgten unter den Verhältniſſen, wie es der normale Betrieb der Brauerei forderte. Die gefundenen Zahlen und Ergebniſſe ſind in Zahlentafel 4 und 5 (unter VI bis IX) zuſammengeſtellt.

Beim Verſuch X handelt es ſich um einen Berieſelungskühler mit anderer Anordnung der Kühlrohre, und zwar gemäß Abb. 4. Die Abmeſſungen dieſes Kühlers ſind:

2 parallel geſchaltete Syſteme von je 23 übereinander gelagerten Rohren für Brunnenwaſſerkühlung und darunter angeordnet je 14 Rohre für gekühltes Brunnenwaſſer („Süßwaſſer“).

Äußerer Durchmeſſer des oberſten und unterſten Rohres	78 mm
Äußerer Durchmeſſer der übrigen Rohre	52 „
Wandſtärke aller Rohre	1 „
Nutzbare Rohrlänge je	4100 „
Äußere Kühlfläche der Brunnenwaſſerabteilungen	23,38 qm
Außere Kühlfläche der unteren Abteilungen	14,56 „

Auch dieſe Meſſungen wurden im praktiſchen Brauereibetrieb angeſtellt.

Die Zahlentafel 6 enthält ſchließlich die Verſuchsergebniſſe für die Nachkühlung in den unteren Teilen der beiden Doppelkühler, durch welche gekühltes Waſſer fließt.

Die Ergebniſſe der Verſuche VI bis IX, welche ſämtlich unter annähernd gleichen Verhältniſſen ſtattfanden, zeigen eine recht gute Übereinſtimmung untereinander. Es geht aus ihnen ferner hervor, daß die Wärmedurchgangszahl k nicht weſentlich von denen für Warmwaſſer gefundenen Werten abweichen, daß alſo die Verſuche I bis Va ohne Bedenken auch für die Kühlung von Würze als zutreffend bezeichnet werden können.

Bei der Salzwaſſerabteilung wurden indeſſen weſentlich geringere Werte für die Wärmedurchgangszahl k gefunden, und zwar im Mittel $k' = 540$ gegen $k = 1100$ für die Brunnenwaſſerabteilung. Ich führe dies ſowohl auf die erheblich geringere Durchflußgeſchwindigkeit des Salzwaſſers von $V' = 0{,}33$ gegen $V = 0{,}58$ m/Sek. beim Brunnenwaſſer und auf die geringere Temperaturdifferenz $D'_t = 9{,}5$ gegen $D_t = 12{,}3$° C. zurück.

Beim Verſuch X ſind dagegen beide Werte $k = 737$ und $k' = 798$ annähernd gleich. Hier kommt der unteren Abteilung die größere Waſſergeſchwindigkeit $V'_k = 0{,}66$ m/Sek. gegen $V_k = 0{,}45$ m/Sek. zugute, während die Temperaturdifferenzen ſich umgekehrt verhalten; iſt in der Brunnenwaſſerabteilung $D_t = 18°$, ſo beträgt D'_t nur 7,9° in der unteren Abteilung (ſiehe Zahlentafel 5 und 6). Daß das Salzwaſſer als ſolches den Wärmedurchgang weſentlich verſchlechtert, erſcheint mir nach den guten Übereinſtimmungen zwiſchen Würze und Warmwaſſer nicht wahrſcheinlich.

3. Gang der Berechnung bei der Größenbeſtimmung der Kühler.

Es wurde bereits im vorſtehenden auf die eigentümlichen Temperaturverſchiebungen hingewieſen, welche ſich ſowohl für die zu kühlende Würze als auch für das Kühlwaſſer bei beſtimmten Mengenverhältniſſen einſtellen. Hieraus ergibt ſich, daß man nicht mit beliebigen Endtemperaturen rechnen darf. Es möge dies an einem Beiſpiel gezeigt werden:

Zu kühlen ſind in einer Stunde 10 000 Liter Würze von $T_1 = 80°$ C. auf $T_2 = 17°$, das Brunnenwaſſer habe am Zulauf $t_2 = 15°$ C. und ſoll mit $t_1 = 60°$ abfließen.

Die zu übertragene und vom Brunnenwaſſer aufzunehmende Wärmemenge iſt dann:

W_k[1] $= (10\,000 \cdot 0{,}97 \times 0{,}95)\;(80 - 17)$

$= 580\,545$ W. E.

Die mittlere Temperaturdifferenz beträgt:

$$D_t = \frac{(80 - 60) - (17 - 15)}{l_n \dfrac{80 - 60}{17 - 15}} = 7{,}80$$

Wählt man $K = 1000$, ſo ergibt ſich als erforderliche Kühlfläche

$$F = \frac{580\,545}{1000 \cdot 7{,}8} = 74{,}5 \text{ qm.}$$

Läßt man nun auf 1 m Kühlerbreite 1250 Liter ſtündlich herabrieſeln, was als mittlere Norm gelten kann, um einen guten Würzefluß zu erzielen, ſo müßte dieſe Kühlfläche durch einen Kühler von 10 m Breite erzielt werden. Haben ferner die Rohre einen Durchmeſſer von $^{58}/_{60}$ mm, ſo kommt auf 1 m Rohrlänge 0,1885 qm Oberfläche. Da jeder Meter Kühlerbreite $\frac{74{,}5}{10} = 7{,}45$ qm Fläche enthalten muß, ſo ſind $\frac{7{,}45}{0{,}1885} = 40$ Rohre allein für die Brunnenwaſſerabteilung übereinander anzuordnen, um die gewünſchte Leiſtung zu erzielen.

Die erforderliche Kühlwaſſermenge beträgt:

$$\frac{580\,545}{60 - 15} = 12\,900 \text{ Liter.}$$

Das Verhältnis $\frac{Q_k}{Q_w} = 1{,}29.$

Die Waſſergeſchwindigkeit in den Rohren beträgt, da man hier bereits ein Doppelſyſtem in Parallelſchaltung wählen muß,

$$V_k = \frac{12\,900}{2 \cdot 3600 \cdot \dfrac{0{,}58^2\,\pi}{4} \cdot 10} = 0{,}69 \text{ m/Sek.}$$

Man würde für dieſen Fall einen ganz ungewöhnlich hohen Kühler benötigen, der, wenn nach der Bauart in Abbildung 1 ausgeführt, für die Brunnenwaſſerabteilung allein 5—6 m Höhe benötigt. Eine breitere und kürzere Ausführung wäre andererſeits nicht zweckmäßig, da man dann mit einem zu langſamen Herabrieſeln der Würze zu rechnen hat.

Zunächſt möge, bevor ein anderer Gang der Rechnung vorgeſchlagen wird, kurz erörtert werden, welche Temperaturgrenzen als zweckmäßig gelten können.

Im Intereſſe einer Schonung der Kältemaſchine muß natürlich danach geſtrebt werden, die Würzen durch Brunnenwaſſer möglichſt weit herunterzukühlen. (Näheres hierüber ſiehe „Wochenſchrift“ 1910 S. 86). Ich möchte hier als Norm aufſtellen, die Temperaturdifferenz $T_2 - t_2 = 5°$ C. bis höchſtens 10° C. für Neuanlagen zu wählen, die Erwärmung des Brunnenwaſſers auf eine hohe Ablauftemperatur indeſſen nur dann zu fordern, wenn Mangel an Kühlwaſſer herrſcht, welches anderweitig teuer beſchafft werden muß. Durch reichlichen Waſſerdurchfluß wird nämlich erſtens die Wärmedurchgangszahl günſtig beeinflußt und zweitens eine höhere Temperaturdifferenz zwiſchen Würze und Waſſer erzielt, wodurch ſich ebenfalls kleinere Flächen ergeben.

Wenn irgend möglich, gehe man mit dem Brunnenwaſſerverbrauch nicht unter das $1^1/_2$fache

---

[1] Spezifiſche Wärme der Würze für 1 kg = 0,92, für 1 Liter = 0,97 geſetzt und 5 pCt. für Wärmeentziehung durch Verdunſtung angenommen; ſpezifiſches Gewicht der Würze von 12° B. = 1,05.

Zahlentafel 3

Abhängigkeit der drei wichtigſten Temperaturdifferenzen von $\frac{Q_k}{Q_w}$.
(Siehe auch Schaubild 4.)

$\frac{Q_k}{Q_w}$	1,76	1,81	1,91	1,93	2,43	2,55	3,51	3,90	3,94	4,05
$T_1 - t_1$	29,8	30,1	31,3	31,1	33,0	36,8	39,1	44,9	47,3	47,3
$T_2 - t_2$	8,7	8,3	5,2	5,5	4,1	3,6	2,0	1,5	2,0	1,8
$t_1 - t_2$	26,1	26,5	22,9	23,7	18,6	18,8	15,2	14,7	13,5	13,1

Zahlentafel 4.

Verſuch	Stündlich verbrauchte Brunnenwaſſermenge Q_k Liter	Stündlich gekühlte Würzemenge Q_w Liter	Temperatur der Würze in ° C.		Temperatur des Brunnenwaſſers in ° C.		Stündlich der Würze entzogene Wärmemenge W_w¹) in W.-E.	Stündlich vom Brunnenwaſſer aufgenommene Wärmemenge W_k in W.-E.	Stündlich durch Verdunſtung abgeführte Wärmemenge $W_w - W_k$ in W.-E.	$\frac{\text{Brunnenwaſſermenge}}{\text{Würzemenge}}$ $\frac{Q_k}{Q_w}$
			beim Zulauf T_1	beim Ablauf T_2	beim Zulauf t_2	beim Ablauf t_1				
VI	10 740	7412	80,1	15,1	11,4	50,3	467 367	417 786	49 581	1,45
VII	11 138	7566	79,0	15,0	11,3	50,2	469 896	432 268	37 628	1,47
VIII	11 076	7532	81,0	14,8	11,3	51,0	483 656	439 717	44 939	1,47
IX	10 960	7440	80,1	15,0	11,3	50,8	468 368	432 920	35 448	1,47
X	6 300	6300	82,6	21,5	8,8	58,0	373 380	309 960	63 420	1,00

1) Berechnet nach $W_w = s \cdot \gamma\, Q_w (T_1 - T_2)$, hierin s = 0,92 (ſpezifiſche Wärme der 12prozentigen Würze nach Unterſuchungen von O. Mohr, γ = ſpezifiſches Gewicht der Würze = 1,05, demnach $s \cdot \gamma = 0{,}97$.

der Würzemenge, die zu kühlen iſt. Man wird dann in der Regel noch eine leidliche Warmwaſſerwärmung erzielen. Über das $2^1/_2$fache der Würzemenge hinauszugehen, hat andererſeits auch keinen Wert, da der Kühleffekt dadurch nur noch wenig beeinflußt wird.

Die Leiſtungsfähigkeit des Kühlers an ſich richtet ſich, wie bereits oben ausgeführt, zunächſt nach der Breite. Iſt dieſe feſtgelegt, ſo handelt es ſich weiterhin um die Beſtimmung der Höhe und die benötigten Waſſermengen.

Den Einfluß durch Verdunſtung ſchlage man im allgemeinen nicht über 5 pCt. an. Er läßt ſich vergrößern, wenn man den Kühlraum ſtark ventiliert, doch iſt dies wegen der Infektionsgefahren meiſt nicht angängig.

Der vorgeſchlagene Berechnungsgang möge an einem Beiſpiel erörtert werden.

Es ſind ſtündlich 8000 Liter Würze von 75° C. auf 15° C. durch Brunnenwaſſer von 10° C. und weiterhin auf 6° C. durch gekühltes Salzwaſſer von — 5° C. herabzukühlen. Die Beanſpruchung des Kühlers ſei 1000 Liter Würze auf 1 m nutzbare Kühlerbreite, das Verhältnis

$$\frac{Q_k}{Q_w} = 2, \text{ ebenſo } \frac{Q'_k}{Q_w} = 2.$$

A. Brunnenwaſſerabteilung:

Kühlung durch Verdunſtung = 7 pCt., K = 1000 W.-E./qm Kühlfläche/1 Std./1° C. geſetzt.

Wie groß iſt zunächſt die Ablauftemperatur des Brunnenwaſſers t_1?

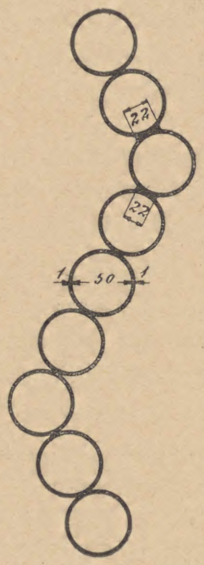


Abb. 4.

Rohranordnung des Kühlers für Verſuch X.

Es gilt:

$$2 \cdot 8000\,(t_1 - 10) = 8000\,(75 - 15) \cdot 0{,}97 \cdot 0{,}93.$$

Demnach $$t_1 = \frac{(75 - 15)\, 0{,}97 \cdot 0{,}93 + 2 \cdot 10}{2}$$

$$t_1 = \quad 37{,}1^\circ$$

Durch die Kühlfläche ſtündlich zu übertragene Wärmemenge?

$$W' = 2 \cdot 8000 \cdot (37{,}1 - 10)$$

$$W' = 433\,600 \text{ W.-E.}$$

Mittlere Temperaturdifferenz?

$$D_t = \frac{(75 - 37{,}1) - (15 - 10)}{\ln \frac{75 - 37{,}1}{15 - 10}}$$

$$D = \frac{37{,}9 - 5}{\ln \frac{37{,}9}{5}}$$

$$D_t = 16{,}2^\circ.$$

Erforderliche Kühlfläche:?

$$F = \frac{433\,600}{1000 \cdot 16{,}2}$$

$$\mathbf{F = 26{,}8 \text{ qm.}}$$

B) Abteilung für gekühltes Salzwaſſer

Ablauftemperatur des Salzwaſſers?

$$t'_2 = \frac{(15 - 6) \cdot 0{,}97 + 2 \cdot (-5) \cdot 0{,}94^{1)}}{2 \cdot 0{,}94}$$

$$t'_2 = -0{,}3^\circ.$$

Infolge der Verdunſtung hat ſich die Würzemenge verringert auf

$$Q'_w = 8000 - \frac{8000\,(75 - 15) \cdot 0{,}07^{2)}}{540}$$

$$Q'_w = 7938 \text{ Liter.}$$

Stündlich zu übertragene Wärmemenge?

$$W'' = 7938 \cdot 0{,}97 \cdot (15 - 6)$$

$$W'' = 69\,155 \text{ W.-E.}$$

Mittlere Temperaturdifferenz?

$$D'_t = \frac{[15 - (-0{,}3)] - [6 - (-5)]}{\ln \frac{15{,}3}{11}}$$

$$D'_t = \frac{15{,}3 - 11}{\ln \frac{15{,}3}{11}}$$

$$D_t = 13{,}1.$$

K' werde in Rückſicht auf die geringere Temperaturdifferenz = 900 geſetzt. Es wird dann die erforderliche Kühlfläche der Salzwaſſerabteilung

$$F' = \frac{69\,155}{9 \cdot 13{,}1}$$

$$\mathbf{F' = 5{,}9 \text{ qm.}}$$

---

1) Es gilt analog wie bei der Brunnenwaſſerabteilung $Q'_k\,(t'_2 - t_3)\; s \cdot \gamma = Q_w\,(T_2 - T_3)\; s\, \gamma$, $s\,\gamma$ für Würze = 0,97, für Salzwaſſer = 0,94 geſetzt.

2) Die Verdunſtungswärme von 1 Liter Waſſer = 540 geſetzt.

Die untere Hälfte des Kühlers braucht alſo kaum $^1/_4$ ſo groß zu ſein, wie die obere. In der Praxis findet man dagegen die Brunnenwaſſerabteilung häufig viel zu klein, die Salzwaſſerabteilung dagegen unnötig groß ausgebildet. Es wird dann meiſtens die Kühlmaſchine ſehr hoch beanſprucht und außerdem die gewünſchte Endtemperatur doch nicht erreicht.

Hier kann nichts helfen, als eine richtige Bemeſſung des Kühlers und ein entſprechender Waſſerumlauf. Vielfach fürchtet man ſich, den Kühlern die nötige Höhe zu geben. Dieſe Rückſicht darf aber auf keinen Fall ausſchlaggebend ſein. Manche Fabrikanten geben aus dieſem Grunde auch ihren Kühlern eine ſolche Querſchnittsform, daß bei großer Kühlfläche nur eine geringe Höhe nötig iſt. Die Hauptaufgabe wird indeſſen wohl immer darin beſtehen müſſen, die Wärmedurchgangszahl recht groß zu erhalten.

Wie weit die Form des Kühlers hierfür maßgebend iſt, geht aus unſeren Meſſungen leider nicht hervor. Der Umſtand, daß die zuſammenhängende Rohrform bei einem Verſuch zu einem ſchlechteren Werte kommt als bei der freiliegenden Rohranordnung, kann zu einer allgemeinen Schlußfolgerung noch nicht berechtigen. Hierfür ſind weitere Verſuche notwendig.

Die hauptſächlichſten Querſchnittsformen, welche ſonſt noch in Betracht kommen, ſind in den Abb. 5—7 wiedergegeben.

Abb. 5 zeigt eine Ausführung der Vulkanwerke in Berlin. Es ſind zuſammenhängende Rohre von 60 mm lichtem Durchmeſſer, während die Rohre nach Abb. 4, welche für Verſuch X benutzt wurden, nur 50 mm lichten Durchmeſſer hatten.

Aus den obigen Ausführungen geht hervor, daß man engere Rohre als zu 60 mm Durchmeſſer eigentlich nur für ganz kurze Kühler etwa unter 3 m Länge wählen ſollte, bei größeren Kühlern erhält man ſonſt leicht ſehr große Waſſergeſchwindigkeiten, welche einen hohen Druckverluſt in den Rohren und den vielen ſcharfen Krümmungen bedingen; ſchaltet man andererſeits mehrere Rohre parallel, ſo hätte man ſich die größeren Koſten der Herſtellung aus engen Rohren ſparen können.

Die Abb. 6 und 7 geben Ausführungen von H. Kämnitz in Chemnitz wieder. Hier bietet beſonders die Ausführung nach Abb. 7 die Möglichkeit, bei großer Kühlfläche an Höhe zu ſparen.

Die Leiſtungsfähigkeit, welche die einzelnen Firmen für ihre Apparate zulaſſen, beträgt bei kleinen Apparaten von 1 m nutzbarer Kühlerbreite etwa 1000 Liter Würze und ſteigt bis 6—7 m Kühlerbreite auf 1600 bis 1700 Liter Würze pro Stunde. Meiſt wächſt aber dann nicht die Höhe in gleichem Maße, ſondern in der Regel viel langſamer. Mir ſcheint, als ob hierin der Übelſtand zu ſuchen iſt, daß man gerade bei großen Kühlern, alſo in großen

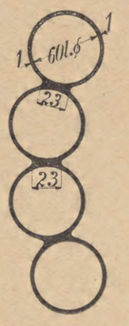


Abb. 5.

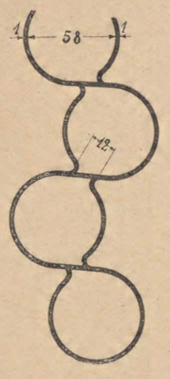


Abb. 6.

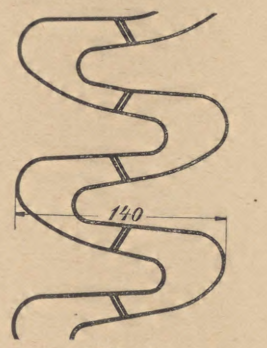


Abb. 7.

Zahlentafel 5.

Verſuch	Durchflußgeſchwindigkeit des Brunnenwaſſers in den Kühlrohren V_k m/Sek.	Stündlich auf 1 m Kühlerbreite herabrieſelnde Würzemenge Q'_w Liter	Stündlich durch 1 qm Rohroberfläche übertragene Wärmemenge W' W.-E.	Mittlere Temperaturdifferenz $D_t = \frac{\vartheta_\varepsilon - \vartheta_a}{\ln \frac{\vartheta_\varepsilon}{\vartheta_a}}$ °C.	Wärmedurchgangszahl K W.-E./qm 1 Stunde 1 C.	Durch Verdunſtung abgeführte Wärmemenge in pCt. der geſamten abgeführten Wärme
VI . . .	0,57	1319	13 175	12,5	1052	10,6
VII . .	0,59	1346	13 601	12,2	1115	8,0
VIII . .	0,58	1340	13 836	12,3	1125	9,3
IX . . .	0,58	1324	13 622	12 3	1108	7,8
X . . .	0,45	768	13 262	18,0	737	17,0

Zahlentafel 6.

Verſuch	Temperatur der Würze in °C.		Temperatur des gekühlten[1] Waſſers		Stündlich der Würze entzogene Wärmemenge W'_w in W.-E.	Stündlich verbrauchte Kühlwaſſermenge[2] Q'_k in Litern	Durchflußgeſchwindigkeit des Kühlwaſſers in den Rohren V'_k in m Sek.	Stündlich durch 1 qm Rohroberfläche übertragene Wärmemenge W' in W.-E.	Mittlere Temperaturdifferenz $D'_t = \frac{\vartheta_\varepsilon - \vartheta_a}{\ln \frac{\vartheta_\varepsilon}{\vartheta_a}}$ °C	Wärmedurchgangszahl K′ W.-E. auf 1 qm 1 Stunde 1° C.	$\frac{\text{Kühlwaſſermenge}}{\text{Würzemenge}}$ $\frac{Q'_k}{Q''_w}$	Stündliche Würzemenge[3] in Litern Q''_w
	beim Zulauf T_2	beim Ablauf T_3	beim Zulauf t_3	beim Ablauf t'_2								
VI	15,1	7,2	− 2,9	+ 6,2	56 492	6603	0,35	5330	9,5	561	0,90	7372
VII	15,0	7,0	− 3,3	+ 5,8	58 564	6847	0,36	5525	9,7	570	0,90	7547
VIII	14,8	6,8	− 3,5	+ 6,0	58 200	6530	0,35	5490	9,5	578	0,87	7500
IX	15,0	7,2	− 2,9	+ 6,5	56 147	6356	0,34	5295	9,2	576	0,86	7421
X	21,5	6,3	+ 0,8	+ 10,6	91 766	9471	0,66	6303	7,9	798	1,52	6224

[1] Bei Verſuch VI bis IX Salzwaſſer von 18 pCt. Gewichtsgehalt an NaCl, bei Verſuch X ohne Salzgehalt.

[2] Berechnet nach $Q'_k = \frac{W'_w}{(t'_2 - t_3) \cdot s \cdot \gamma}$, hierin s = ſpezifiſche Wärme, γ = ſpezifiſches Gewicht des Kühlwaſſers ($s \cdot \gamma = 0{,}94$ für Salzwaſſer).

[3] Die der Berechnung zugrunde gelegte Würzemenge Q''_w iſt aus Q_w (ſ. Zahlentafel 4) unter Berückſichtigung der verdunſteten Flüſſigkeitsmenge berechnet.

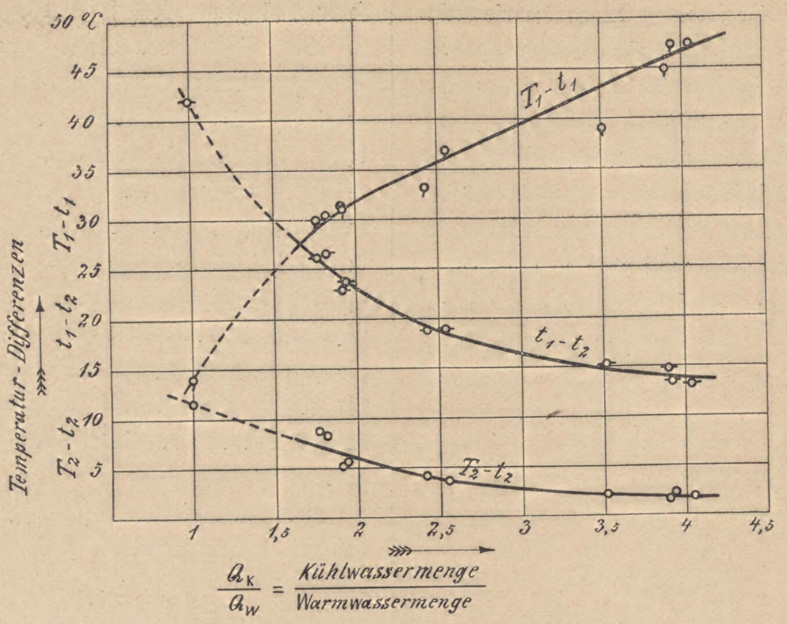


Schaubild 4. (Zum Text auf Seite 51.)
Abhängigkeit der Temperaturdifferenzen von $\frac{Q_k}{Q_w}$.

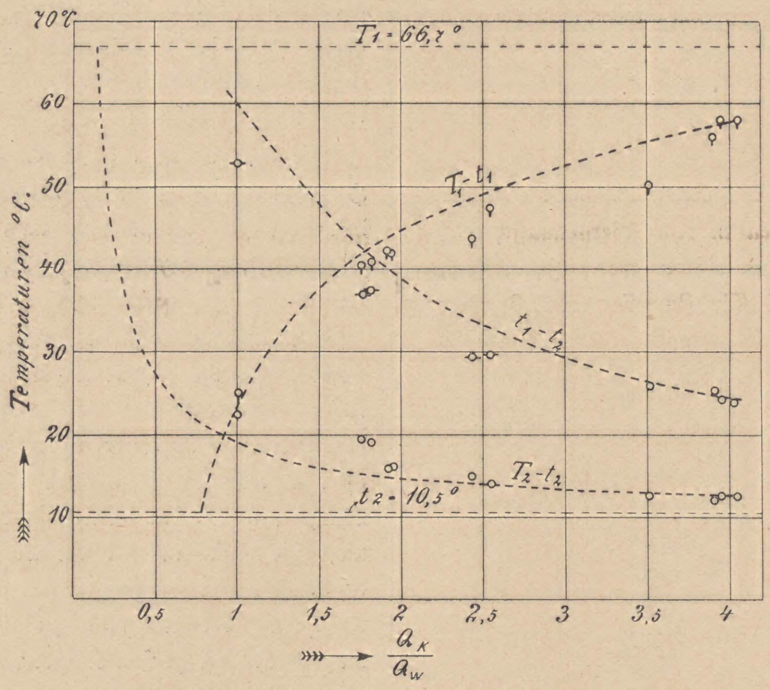


Schaubild 5. (Zum Text auf Seite 51.)
Theoretiſcher Verlauf der Temperaturkurven im Vergleich mit den wirklich gefundenen Verſuchswerten.

Betrieben, welche ihre Apparate hoch in Anſpruch nehmen müſſen, vielfach über mangelnde Leiſtung zu klagen hat.

Noch immer finden ſich Kühler in praktiſchen Betrieben vor, welche wegen ihrer hohen Beanſpruchung der Kühlmaſchine auf die Dauer ſehr teuer werden, man ſollte die Ausgabe für reichlich bemeſſene Apparate beſſer nicht ſcheuen.

Zur Beſtimmung des Gerſtenextraktes.

Die zur Verwendung gelangenden, verſchiedenartigſten Methoden zur Beſtimmung des Extraktgehaltes einer Gerſte und die hiermit in engem Zuſammenhange ſtehende ſchlechte Vergleichbarkeit der erhaltenen Werte untereinander, hatten ſeiner Zeit für die Rohſtoffabteilung die Veranlaſſung gegeben, beſtimmte Vorſchläge für die Ausführung der Analyſe zu machen, um hierdurch auch an verſchiedenen Unterſuchungsſtellen übereinſtimmende und vergleichbare Befunde zu erhalten. Da letzteres ſich am ſicherſten durch eine Arbeitsweiſe erreichen läßt, die eine möglichſt reſtloſe Verwandlung der Stärke in Zucker gewährleiſtet, hatte R. Seibriger[1] eine neue Methode ausgearbeitet, welche eine abſolute Extraktermittelung ermöglicht, ohne daß dadurch, wie umfangreiche Verſuche gezeigt haben, unerwünſchte Beſtandteile in Löſung gebracht werden. Er erreichte die reſtloſe Aufſchließung der Gerſte durch Verwendung feinſten Mehles, durch klumpenfreies Anrühren des Maiſchgutes vor dem Zuſatz des Malzauszuges, durch Vorweichen über Nacht und darauf folgend durch vollſtändige Löſung der letzten Stärketeilchen durch Verkleiſterung in dem von ihm konſtruierten „Gerſtenaufſchließer" bei beſtimmter Temperatur.

Die Benutzung des „Gerſtenaufſchließers" ſtellte ohne Frage eine weſentliche Erleichterung in der Beſtimmung dar, da eine längere Kochdauer auf dem Drahtnetze, wie ſeiner Zeit von Graf angegeben, ſich durchaus als notwendig erwieſen hatte, aber andererſeits wegen der Gefahr des Anbrennens und Verſpritzens bei größeren Analyſenſerien geradezu unausführbar geweſen war.

Immerhin war aber trotz aller Vorzüge dieſer Methode das 12—15ſtündige Vorweichen über Nacht mit Malzauszug inſofern ſtörend bei der Ausführung der Beſtimmung, als die Ergebniſſe nicht an demſelben Tage zu erhalten waren, ſo daß Gerſten, welche zur Extraktbeſtimmung am Vormittag einlaufen, erſt am folgenden Tage zur Erledigung und Abfertigung gelangen können.

Mit Zuhilfenahme größerer Mengen Malzauszug und unter Benutzung des Seibrigerſchen „Gerſtenaufſchließers" hat neuerdings C. Wilde[2] von der chemiſchen Abteilung der Verſuchsanſtalt für Brauerei in Nürnberg im Bayeriſchen Brauer-Journal eine Schnellmethode mitgeteilt, welche das 12—15ſtündige Vorweichen ausſchalten und die Möglichkeit verſchaffen ſoll, die Unterſuchung von Gerſten auf ihren Extraktgehalt gegebenenfalls noch am gleichen Tage fertigzuſtellen.

Ähnliche Differenzen, wie ſie ſchon Seibriger beim Vergleich zwiſchen ſeiner Methode und dem unabgeänderten Grafſchen Verfahren erhalten hatte, zeigen auch die von Wilde gefundenen Werte. Mit Ausnahme von recht milden Gerſten ſind auch hier infolge vollſtändigerer Aufſchließung die nach ſeiner Arbeitsweiſe gewonnen Ziffern höher, als die nach Graf gefundenen.

---

[1] R. Seibriger: „Über eine abſolute Extraktbeſtimmung in der Gerſte", „Wochſchr. f. Br." Nr. 27, 1910.

[2] C. Wilde, „Eine Schnellmethode zur Beſtimmung des Gerſtenextraktes", „Bayeriſches Brauer-Journal", S. 299 cf. 1910.

So ſtellte Wilde bei einer Reihe von vergleichenden Verſuchen folgenden, auszugsweiſe angeführten Extraktgehalt feſt:

Lfd. Nr.	Extrakt nach der Grafſchen Methode in pCt der Trockenſubſtanz	Extraktgehalt nach der Wildeſchen Methode in pCt. Trockenſubſtanz
1	77,4	78,2
2	77,2	78,3
3	79,6	79,5
4	79,4	80,0
5	77,3	77,3
6	79,7	79,9
7	77,6	78,5
8	78,8	79,3
9	77,9	78,7
10	78,8	79,8
11	78,2	78,9
12	78,6	79,6
13	78,8	78,8
14	78,9	78,9
15	80,1	80,4
16	77,5	77,6
17	77,6	77,9
18	79,1	79,0
19	77,5	78,6
20	78,6	79,6

Für die Arbeitsweiſe hat Wilde nachſtehendes Verfahren vorgeſchlagen:

25 g feingemahlene Gerſte wurde unter Vermeidung jeglicher Klumpenbildung zu einem gleichmäßigen Brei verrührt, mit 75 cm Malzauszug von 4 pCt. Bllg. verſetzt und unter fortwährendem kräftigen Rühren, es wurde das Maiſchbad der wiſſenſchaftlichen Station München benutzt, 30 Minuten lang bei 50-53° C. auf Eiweißraſt gehalten. Darauf wird, wie bei der Malzanalyſe, in 25 Minuten auf 75° geſteigert und die Temperatur bis zur Verzuckerung — 10—20 Minuten — innegehalten. Die Maiſchbecher werden ſodann im Dampftopf bei geringem Druck erhitzt. Hierzu empfiehlt Wilde den Seibrigerſchen „Gerſtenaufſchließer" und die von Seibriger beſchriebene Arbeitsweiſe: 1 Stunde bei 110° C. Nach dem Abkühlen (dasſelbe darf nicht forciert werden, um ein Herausſpritzen der Maiſche zu verhindern) werden abermals 25 ccm Malzauszug zugefügt und ſchnell auf 75° C. aufgemaiſcht. Bei dieſer Temperatur bleiben die Becher 30 Minuten lang; die Verzuckerung iſt nach 5—10 Minuten beendet. Nach der Abkühlung auf 14° wird das Gewicht des Becherinhalts auf 225 g gebracht. Die Würzen läutern raſch und blank. Der Extraktgehalt wird pyknometriſch unter Benutzung der Ballingtabelle vermittelt. Die Berechnung erfolgt wie üblich nach der Proportionalitätsmethode unter Abzug des zur Verzuckerung zugeſetzten Malzauszugsextraktgehaltes.

Zur Herſtellung des Malzauszuges werden 30 g gutgelöſtes, helles Darrmalz mit 1 Liter deſtilliertem Waſſer 3 Stunden unter Umſchütteln digeriert, vollkommen klar filtriert, und das Filtrat mittels Saccharometer auf 4 pCt. Bllg. eingeſtellt. Ein genau tarierter Teil desſelben (etwa 100 ccm) wird zur Abſcheidung der gerinnbaren Eiweißkörper aufgekocht, nach dem Erkalten wieder auf ſein urſprüngliches Gewicht gebracht, filtriert und der jetzige Extraktgehalt gleichfalls pyknometriſch ermittelt. Wenn auch in der Wildeſchen Vorſchrift nicht beſonders angegeben, dürfte, falls eine größere Malzmenge vorrätig gehalten wird, die pyknometriſche Beſtimmung des Malzauszuges minus Eiweiß bei gleichem Malz nur hin und wieder zu kontrollieren ſein. Wir fanden bei unſeren Verſuchen wenigſtens jedesmal eine ſo gute Übereinſtimmung, daß bei Benutzung desſelben Malzes, ohne Gefahr für die Genauigkeit der Analyſe, einfach ein beſtimmter Faktor für die Verminderung des Extraktgehaltes abzüglich koagulierbaren Eiweißes eingeſetzt werden konnte.

Bei ſeinen Parallelverſuchen bezüglich des Verhaltens von Malzauszug beim Vormaiſchen und beim Erhitzen in dem „Gerſtenaufſchließer" hatte Wilde, ebenſo wie wir ſ. Z., dieſelben Werte erhalten. Ein Zumeſſen oder Zuwiegen des Malzauszuges ergab ebenſo keine Abweichungen in den Analyſenreſultaten.

Was aber trotz der von Wilde vorgeſchlagenen Neuerung die Beſtimmung des Gerſtenextraktes noch immer umſtändlich und zeitraubend geſtaltet, iſt das vorherige, mindeſtens allein vier Stunden in Anſpruch nehmende jedesmalige Fertigſtellen des Malzauszuges.

Eine weitere Vereinfachung und eine gleichzeitig noch ſchnellere, weniger umſtändliche Ausführung der Analyſe iſt durch die Verwendung eines Malzauszuges zu erhoffen, deſſen Haltbarkeit und Wirkſamkeit ſich nicht auf 1—2 Tage, ſondern auf mindeſtens 2—3 Wochen erſtreckt, ſo daß eine einmalige Herſtellung genügt, um für dieſe Zeit ſtets mit Malzauszug für Gerſtenextraktbeſtimmungen genügend verſorgt zu ſein und jede Unterſuchung ſofort in Angriff nehmen zu können. Die Abteilung hofft in Bälde die Reſultate der nach dieſer Richtung hin unternommenen Verſuche zu veröffentlichen, zugleich mit Vergleichsergebniſſen von Gerſtenextraktbeſtimmungen nach Wilde und der Methode der V. L. B.

Neumann.

Ein neuer von der Hefe erzeugter Alkohol.

p-Oxyphenyläthylalkohol (Tyroſol).

Seit dem Jahre 1905 iſt die Frage nach der Entſtehung der Gärungsnebenprodukte, deren Herkunft aus dem zu vergärenden Zucker man ſeit Paſteur irrtümlicherweiſe (z B. für die Amylalkohole, Bernſteinſäure, Glyzerin uſw.) meiſt als bewieſen angenommen hatte, in ein ganz neues Stadium der Entwicklung gerückt. Damals zeigte F. Ehrlich zuerſt, daß die im Fuſelöl vorkommenden höheren Alkohole, insbeſondere die beiden Amylalkohole, nicht dem Zucker entſtammen, ſondern ſich bei der Gärung „durch eine aſſimilierende, eiweißaufbauende Tätigkeit der Hefezellen aus den entſprechenden, um ein Kohlenſtoffatom reicheren Aminoſäuren des Nährbodens oder der Hefe ſelbſt" bilden. Im Anſchluß an dieſe Befunde mit Leucin, Iſoleucin und Valin konnte dann ganz allgemein dieſe Reaktion der alkoholiſchen Gärung durch Einwirkung von Hefe bei Gegenwart von Zucker auf die α-Aminomonocarbonſäuren übertragen werden.

Hierbei werden Kohlenſäure und Amoniak aus den Aminen abgeſpalten, welches letztere von der Hefe ſofort für ihre Eiweißſyntheſe benutzt wird. Die Reaktion verläuft dabei nach dem Schema:

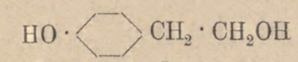
$$R-CHNH_2\cdot COOH + H_2O = RCH_2OH + NH_3 + CO_2.$$

Nebenher entſtehen bei dieſer Gärung der Aminoſäuren die zugehörigen Aldehyde und Fettſäuren.

Anders hingegen verhielten ſich die α-Aminodicarbonſäuren, wie die Vergärung der Glutaminſäure in Bernſteinſäure durch Hefe zeigt. Hierbei wird nämlich der intermediär entſtehende Alkohol oder Aldehyd wieder weiter oxydiert.

Durch dieſe Unterſuchungen ſtellte Ehrlich ebenſo wie für die Amylalkohole, auch für die Bernſteinſäure feſt, daß letztere „kein normales Zuckerſpaltungsprodukt, ſondern ein Eiweißſpaltungsprodukt der Hefe" darſtellt.

Zu dieſen als Eiweißſpaltungsprodukten der Hefe genügend charakteriſierten, bereits bekannten Körpern reiht ſich nun noch ein weiterer Alkohol, der p-Oxyphenyl-Äthylalkohol (Tyroſol), ebenfalls von Felix Ehrlich als Erſtem gefunden.[1] Es handelt ſich bei dieſem Alkohol um einen chemiſch bisher unbekannten Körper von folgender Konſtitution:



p-Oxyphenyl-Äthylalkohol
(Tyroſol).

---

[1] Felix Ehrlich: Über die Vergärung des Tyroſins zu p-Oxyphenyl-Äthylalkohol (Tyroſol). (Aus dem Landwirtſchaftl.-technolog. Inſtitut der Univerſität Breslau.) Berichte der D. chem. Geſellſchaft, XXXXIV, Nr. 1, S. 139.

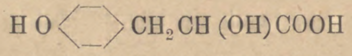
Generated through HathiTrust on 2026-08-01 10:15 GMT / Public Domain in the United States https://hdl.handle.net/2027/ucbk.ark:/28722/h28912f8m

Derſelbe bildet ſich ſowohl bei der Vergärung des Tyroſins durch Hefe, wie auch bei der Vergärung von reinem Zucker mit reiner, gleichgültig welcher Hefe.

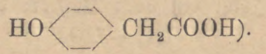
Der Verlauf der Reaktion der Vergärung des Tyroſins, welches die α-Aminoſäure der p-Oxyphenylpropionſäure iſt, vollzieht ſich hierbei nach der für die α-Aminomonocarbonſäuren, (Leucin, Iſoleucin uſw.) allgemein gültigen Regel unter Abſpaltung von Ammoniak und Kohlenſäure.

Die Darſtellung des Tyroſols, das in farbloſen, länglichen, glänzenden Nädelchen und Stäbchen von rhombiſchem Habitus kriſtalliſiert, erfolgt ohne Schwierigkeit mit ungefähr 60 bis 80 pCt. Ausbeute (der theoretiſch berechneten Menge) aus Tyroſin. Der Alkohol bildet ſich ſowohl, wenn man Hefe in Tyroſinlöſungen, die mit Zucker und Nährſalzen verſetzt ſind, wachſen läßt, als auch bei der Vergärung von Tyroſin mit viel Hefe und Zucker.

Als Nebenprodukte entſtehen hierbei ätherlösliche, die Millonſche Reaktion gebende Säuren (wahrſcheinlich Zwiſchenprodukte der Reaktion: p = Oxyphenyl-Milchſäure

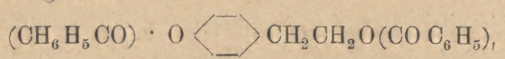


oder ein Oxydationsprodukt des Alkohols: die p = Oxyphenyl-Eſſigſäure



Die Unterſuchungen hierüber, wie über weitere Aminocarbonſäuren (Phenylalanin, Phenylaminoeſſigſäure, Hiſtidin, Cyſtin und Tryptophan) werden demnächſt erſcheinen. Über Löſungsverhältniſſe, Farben- und andere charakteriſtiſche Reaktionen ſei auf die Originalarbeit verwieſen.

Zum Nachweis wie zur quantitativen Beſtimmung des Tyroſols eignet ſich vornehmlich das in Waſſer unlösliche Tyroſol-Dibenzoat von der Formel



(Sch. P. 111°), welches nach der Schotten-Baumannſchen Methode durch Schütteln der verdünnten Tyroſol-Löſung mit überſchüſſigem Benzoylchlorid und Natronlauge erhalten wird.

Die Umwandlung der Tyroſins in Tyroſol vollzieht ſich ebenſo leicht mit obergäriger Hefe wie mit untergäriger Bierhefe.

Daß das Tyroſol ein normales Eiweißſtoffwechſelprodukt der Hefe iſt, erhellt aus der Tatſache, daß es ſowohl bei der Vergärung des Tyroſins mit viel fertiggebildeter Hefe und Zucker, als auch und zwar in gleich günſtiger Ausbeute beim Wachſen von Hefezellen in Löſungen von Tyroſin als einziger Stickſtoffnahrung (und den üblichen Nährſalzen) entſteht. (Verſuche mit Brennerei-, Brauerei- und Weinhefen.)

Tyroſol entſteht auch ſtets bei der Vergärung von reinem Zucker und reiner Hefe, was leicht dadurch erklärt werden kann, daß bei Gegenwart von viel Hefe ſtets eine große Anzahl von Mutterhefezellen abſtirbt und der Autolyſe verfällt, wobei ſich aus dem Hefeweiß unter anderm auch das in beträchtlichen Quantitäten darin enthaltene Tyroſin abſpaltet, das dann die oben beſchriebene Umwandlung erleidet, — eine ebenſo notwendige Folge des Eiweißſtoffwechſels der Hefe, wie die dabei gleichzeitig erfolgende Bildung von Fuſelöl und Bernſteinſäure uſw.

Auf Grund dieſer letztbeſchriebenen Entſtehungsweiſe iſt es leicht erklärlich, daß ſich Tyroſol in den meiſten gegorenen Getränken, beſonders im Wein und Bier vorfindet, „in denen es offenbar einen weſentlichen Anteil an der Geſchmackbildung nimmt.“

Ein Charakteriſtikum für all dieſe Eiweißſtoffwechſelprodukte iſt die Notwendigkeit der Gegenwart von Zucker, deſſen Zerfall wohl jeweils die Energie für den Abbau des Eiweißmoleküls liefert. Baudrexel.

Literatur.

Kalender für Kältetechniker, dritter Jahrgang von Georg Göttſche. Altona 1911. Preis 4,00 *M*.

Der Kältekalender von Göttſche, welcher nunmehr zum dritten Mal erſcheint, hat ſich bereits Bürgerrecht in allen Induſtrien, für welche Kältemaſchinen in Frage kommen, erworben. Form und Inhalt der neuen Auflage ſchließt ſich den älteren ohne weſentliche Änderungen an, abgeſehen von einigen Erweiterungen, welche den Wert des Kalenders nur erhöhen.

Fehrmann.

Wahl und Henius, Brauereibetrieb in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Chicago, Wahl-Henius-Inſtitut 1910.

In dem vorliegenden, 17 Bogen ſtarken Buche haben die Verfaſſer ausgewählte Abſchnitte aus dem ſeinerzeit in engliſcher Sprache erſchienenen „American Handy Book, Brewing and Malting“ in freier Überſetzung wiedergegeben, und zwar vorzugsweiſe die Abſchnitte über amerikaniſchen Brauerei- und Mälzereibetrieb. Die Verfaſſer legen ihre Anſichten über die wiſſenſchaftliche Begründung der in Mälzerei und Brauerei ausgeübten Verfahren dar, ſie behandeln in beſonderen Kapiteln eingehend Gerſte, Malzbereitung, Diaſtaſe und Peptaſe, Hefe und Gärung, Brauereibetrieb, Gärkellerbetrieb, Ruhkellerbetrieb, Spänkellerbetrieb, ſpezielle amerikaniſche Biere, obergärige Biere der Vereinigten Staaten und den Flaſchenfüllereibetrieb in einer modernen Brauerei. Neu hinzugekommen oder vollſtändig frei bearbeitet iſt das Material, daß die Rolle des Eiweiß in Gerſte und Malz und die Beziehungen des Eiweiß zum Charakter des Bieres betrifft.

Das Buch iſt intereſſant und lehrreich, vieles darin mutet den Leſer etwas fremdartig an. Der Inhalt iſt ja auch in erſter Linie, da er ſpeziell amerikaniſche Verhältniſſe darſtellt, für Amerikaner geſchrieben. Aber auch der deutſche Leſer, und zwar nicht nur etwa der junge Brauer, den es übers Meer zieht, um dort ſein Glück zu verſuchen, ſondern auch der erfahrene Praktiker wird im Wahl-Heniusſchen Buche viel Bemerkenswertes finden.

Der Inhalt des Kapitels über die Gerſte und ihre Bewertung war übrigens im weſentlichen bereits in einem längeren Aufſatz Wahls im „Journal of the Brewing Technology“ enthalten, der an dieſer Stelle[1]) bereits ausführlich beſprochen wurde. Wahl ſteht bekanntlich dem Haaſeſchen Syſtem ablehnend gegenüber, was er eingehend begründet und aus der Eigenart amerikaniſcher Verhältniſſe bzw. der Beſchaffenheit der Mehrzahl der dortigen Gerſtenſorten erklärt.

Es wäre vielleicht zu wünſchen, daß in einer zweiten Auflage die Verfaſſer durch Beigabe von Bildern den Text an manchen Stellen noch intereſſanter und lehrreicher geſtalteten, im übrigen verdient das Buch beſtens empfohlen zu werden.

Rommel.

Über die Verwertung des Zwiſchendampfes und Abdampfes der Dampfmaſchinen zu Heizzwecken. Eine wirtſchaftliche Studie von Dr.-Ing. Ludwig Schneider. Berlin 1910. Verlag von Julius Springer.

Beim Leſen des Buches merkt man, welche Bedeutung die Abdampfverwertung, für welche wir bereits ſeit Jahren im Braugewerbe kämpfen, nun allmählig auf den verſchiedenſten Gebieten gewonnen hat. Behandelt wird in eingehendſter Weiſe die Verwertung des Abdampfes von Ein- und Mehrzylindermaſchinen. Durch Tabellen und Schaulinien werden die Ausführungen unterſtützt.

Intereſſant iſt unter anderem eine Tabelle, welche die ſpezifiſche Wärme des Dampfes bei den verſchiedenen Drucken und Temperaturen angibt, wie ſie ſich wohl nach den neueſten Meſſungen zeigt. Neben der Kolbendampfmaſchine ſind die einſchlägigen Verhältniſſe auch an der Dampfturbine behandelt. So bietet das Buch jedem Bemerkenswertes, der für Abdampfverwertung Intereſſe hat.

---

[1]) „Wochenſchrift für Brauerei“ XXVI. Jg. Nr. 10, Seite 132.

Haack.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Verfahren zum Wenden von Malz während des Trocknens und Darrens.

Von Rudolf Quitt in Hanau a. M.

Verfahren zum Wenden von Malz während des Trocknens und Darrens auf Planhorden mittels beliebiger Wender, dadurch gekennzeichnet, daß das Malz, nachdem es eine zeitlang vorgedarrt iſt und in allen ſeinen Schichten gewendet iſt oder aber überhaupt noch nicht gewendet iſt, nur innerhalb ſeiner oberen Schichten gewendet wird, während eine untere Malzſchicht ungewendet auf der Horde liegen bleibt, die zweckmäßig um ſo höher iſt, je weiter die Abnahme der Feuchtigkeit oder das Darren in dem Malz nach oben hin fortſchreitet.

(D.R.P. Nr. 229 123 vom 8. Juli 1908.)

Horde zur Ausführung des Verfahrens zum Wenden von Malz während des Trocknens und Darrens.

Von Rudolf Quitt in Hanau a. M.

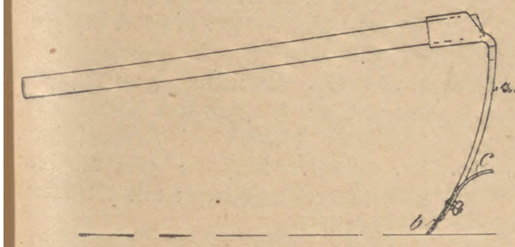
Horde zur Ausführung des Verfahrens zum Wenden von Malz während des Trocknens und Darrens nach Patent 229 123, dadurch gekennzeichnet, daß ſie in ihrer Höhenlage verſtellt werden kann, um das Wenden und Umlagern auch mit unverſtellbaren Wendeapparaten bekannter Bauart in verſchiedenen Schichthöhen bewirken zu können.

(D.R.P. Nr. 229 124 vom 14. Juli 1908.)

Vorrichtung zum Lockern von Malz auf der Tenne.

Von Hedwig Beenen geb. Kniep in Schönebeck a. E.

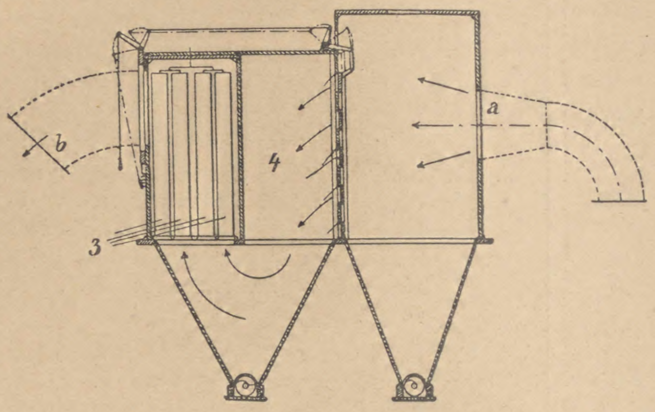
Vorrichtung zum Lockern von Malz auf der Tenne, beſtehend aus einer mehrzinkigen Harke, dadurch gekennzeichnet, daß an den Enden der Harkenzinken auswechſelbare und verſtellbare ſchaufelförmige Bleche (b und c) angeordnet ſind, um mit einem einzigen Gerät Naß-, Wachs und Greifhaufen bearbeiten zu können.



(D.R.P. Nr. 229 244. vom 10. November 1909.)

Pneumatiſche Förderanlage mit einer Vorrichtung zum Abſcheiden des Staubes aus der Förderluft.

Von der Mühlenbauanſtalt und Maſchinenfabrik vorm. Gebrüder Seck in Dresden-A.



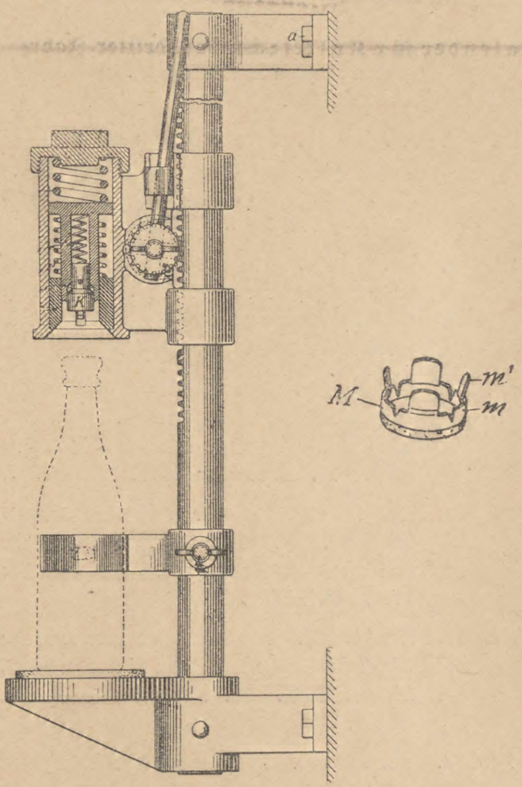
Pneumatiſche Förderanlage mit einer Vorrichtung zum Abſcheiden des Staubes aus der Förderluft, beſtehend aus mehreren, in getrennten Kammern untergebrachten Filterſchlauchgruppen, gekennzeichnet durch eine Regelungsvorrichtung, mittels deren der Förderluftſtrom in den einzelnen Schlauchkammern (4) während des Betriebes geregelt oder ganz abgeſtellt werden kann, zu dem Zwecke, die Stärke des Förderluftſtromes dem verſchiedenen Zuſtande der einzelnen Filterſchlauchgruppen (3) beſſer anpaſſen, einzelne Gruppen herausnehmen, reinigen und wieder einſetzen oder durch neue erſetzen zu können, ohne den Betrieb des Staubſcheiders zu ſtören.

(D. R. P. Nr. 227 984 vom 21. Januar 1910.)

Maſchine zum Verſchließen von Flaſchen mittels durch Druckſtempel in die Flaſchenmündung eingedrückter, aus nicht federnden Stoffen beſtehenden Kapſeln.

Von Star Seal Company in New York.

Maſchine zum Verſchließen von Flaſchen mittels durch Druckſtempel in die Flaſchenmündung eingedrückter, aus nicht federnden Stoffen beſtehenden Kapſeln, dadurch gekennzeichnet, daß das Einbiegen des Kapſelrandes in die im Flaſchenhals vorhandene Ringnut nur durch eine Stempelbewegung in der Längsrichtung bewirkt wird, wodurch die Vorſprünge (m¹) der Kapſeln ausgeknickt werden.



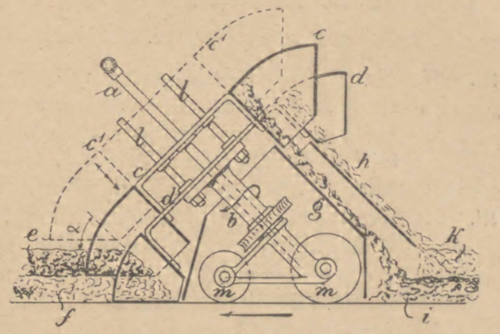
(D.R.P. Nr. 228 338 vom 16. Dezember 1908.)

Wender für Malz u. dgl.

Von Rudolf Bayer in Frankfurt a. M.

1. Wender für Malz u. dgl., dadurch gekennzeichnet, daß zum Wenden in mehreren Schichten zwei oder mehrere Schöpfwerke (c, d) an einer gemeinſamen Achſe (a b) über oder voreinander angeordnet ſind.

2. Wender nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere der auf der gemeinſamen Achſe (a b) befindlichen Schöpfwerke (c d) längs dieſer Achſe verſchoben werden können, um die Schichthöhe der Abſtiche (e f) zu verändern.



3. Wender nach Anſpruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß hinter den Schöpfwerken (c und d) Ablaufflächen (g und h) oder Scheidewände (n) angeordnet ſind, um damit das Gut in getrennten Schichten mit beſtimmter Reihenfolge abzuleiten.

(D.R.P. Nr. 228 419 vom 17. April 1909.)

Einſpritzvorrichtung für Flaſchenreiniger od. dgl.

Von der Filter- und brautechniſchen Maſchinenfabrik A.-G. vorm. L. A. Enzinger in Berlin.

Einſpritzvorrichtung für Flaſchenreiniger od. dgl. mit an der Mündung der Flaſche anliegender Spritzdüſe, dadurch gekennzeichnet, daß der Waſſer in das Innere der Flaſche ſpritzende Körper auf dem Schaft der Innenbürſte längsbeweglich frei angeordnet iſt und ſich im Betriebe von ſelbſt an die Mündung der zu reinigenden Flaſche anlegt.

(D. R. P. Nr. 229 444 vom 24. Auguſt 1909.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6d. H. 52 029. Vorrichtung zum Niederſchlagen des Klärmittels in zu klärenden Flüſſigkeiten. Zuſ. z. Anm. H. 49 683. Eugen Hagenmüller, Bergholz-Zell b. Gebweiler i. Elſ. 10. Oktober 1910.

Kl. 12d. H. 47 899. Vorrichtung zum Austrebern von Maiſchefiltern. Willy Hofmann, Frankfurt a. M., Gneiſenauſtraße 91. 21. Auguſt 1909.

Kl. 12d. H. 50 419. Vorrichtung zum Austrebern von Maiſchefiltern. Willy Hofmann, Frankfurt a. M., Gneiſenauſtraße 91. 21. Auguſt 1909.

Kl. 64b. B. 56 902. Flaſcheneinweichmaſchine für Einzelflaſchen mit in einem in mehrere Abteilungen geteilten Gehäuſe umlaufender Fächertrommel. Berliner Actiengeſellſchaft für Eiſengießerei und Maſchinenfabrikation, Charlottenburg. 29. Dezember 1909.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6f. Nr. 231 208. Vorrichtung zum Abſaugen von heißen Dämpfen, insbeſondere von Pechdämpfen aus Fäſſern mittels Druckluft. Carl Franck, Feucht b. Nürnberg. 27. Januar 1910. F. 29 191.

Kl. 6f. Nr. 231 217. Geteilter Gummiring für Faßwaſchmaſchrollen. Oberrheiniſche Gummiwarenfabrik Hermann Hipp, Staufen, Breisgau. 27. Januar 1910. O. 6867.

Kl. 64b. Nr. 231 212. Flaſchenfüllmaſchine, bei der die Öffnung des Abſchlußorgans von dem Vorhandenſein des Gegendrucks in der Flaſche abhängt. Filter- und Bautechniſche Maſchinenfabrik A. G. vormals L. A. Enzinger, Berlin-Worms. 26. Juni 1909. F. 27 922.

Kl. 64c. Nr. 231 130. Biertrübung verhindernde Vorrichtung an Bierdruckleitungen Richard Lenz, Berlin, Fidicinſtr. 21. 9. Juli 1910. L. 30 545.

Kl. 64c. Nr 231 131. Kühlvorrichtung für Bier und ähnliche Flüſſigkeiten. Albert Groſſilbeck und Louis Ganß, Recklinghauſen-Oſt. 18. Januar 1910. G. 30 7799.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 446 138. Einweichbottich für Brauereien und Mälzereien. W. Kreinſen, Norden, Oſtfriesland, und J. de Vries, Weſtgaſte b. Norden. 20. September 1910. K. 45 321.

Kl. 6a. Nr. 448 548. Schutzplättchen aus Pergamentpapier als Zwiſchenlage beim Verkorken von Flaſchen dienend. Joaquin Rovira, Mainz, Kötherhofſtr. 3. 17. Januar 1910. R. 25 957.

Kl. 6b. Nr. 327 692. Gärungsſaccharometer uſw. Dr. Erich Weidenkaff, München, Eliſabethſtr. 8. 20. Dezember 1907. W. 23 773. 13. Dezember 1910.

Kl. 6b. Nr. 446 098. Gärbottich-Ablaß- und Abſeihhahn mit Sicherungsmutter. A. Krahmer & Cie. und Aegidius Tritſchler, Bachemerſtr. 236, Cöln-Lindenthal. 24. November 1910. K. 46 086.

Kl. 6b. Nr. 446 493. Niveauhalter, insbeſondere für Saccharometergehäuſe. H. Wernaer, Rio de Janeiro, Braſilieen; Vertreter: B. Waſſermann, Pat.-anwalt, Berlin SW., 68. 29. November 1910. W. 32 325.

Kl. 6d. Nr. 446 799. Paſteuriſiiergefäß mit im Innern angeordneten und mit einem außerhalb ſtehenden Luftkeſſel verbundenen Ausdehnungsbehälter. L. Zeisner, Dortmund, Ardeyſtraße, und Fa. W. Stavenhagen, Halle a. S., 9. Dezember 1910. St. 14 206.

Kl. 6f. Nr. 446 574. Kombinierter Faßwaſchmaſchinenring. Wilhelm Michel, Erfurt, Gartenſtr. 38 a. 1. Dezember 1910. M. 36 426.

Kl. 6f. Nr. 446 708. Preſſionsverſchluß zum Prüfen der Spundringe der Transportfäſſer nach dem Pichen. Heinrich Jaeniſch, Kaiſerslautern. 3. Dezember 1910. J. 10 994.

Kl. 6f. Nr. 449 919. Queckſilber-Druckmeſſer für Spundverſchlüſſe mit mittlerem Anzeigerohr. Max Zillmer, Fürſtenwalde. 8. Dezember 1910. Z. 6945.

Kl. 64a. Nr. 446 452. Flaſchenverſchluß mit durch Stanniolpapier abgedeckter Korkdichtung. Adolf Gerbracht, Solingen. 12. Auguſt 1910. G. 25 441.

Kl. 64a. Nr. 446 464. Porzellanknopf mit Schaft und Korkring für Flaſchenverſchlüſſe. Wilh. Knipper & Co., Delmenhorſt. 15. November 1910. K. 45 944.

Kl. 64a. Nr. 446 779. Flaſche mit Drahtbügelverſchluß. F. Geißer, Blankenſtein b. Roſenthal, Reuß j. L. 5. Dezember 1910. G. 26 283.

Kl. 64a. Nr. 447 135. Als Trinkglas verwendbare Lagerbierflaſche. Theofil Kupka, Lipine, O.-S. 19. November 1910. K. 46 007.

Kl. 64a. Nr. 447 498. Flaſchenbügelverſchluß mit an zwei Seiten eingebuchtetem Unterbügel zum Zwecke des Einhängens von Etiketten in der Mitte des Bügels. Willy Zander, G. m. b. H., Magdebug. 29. November 1910. Z. 6918.

Kl. 64a. Nr. 447 897. Verſchlußſicherung für Demijohns, Verſand- und Spezialitätenflaſchen direkt durch die Wandung der Mündung. Rudolf Kubel, Opladen, Rhld. 23. November 1910. K. 46 075.

Kl. 64b. Nr. 445 610. Flüſſigkeitseinlauf bei iſobarometriſchen Füllmaſchinen. C. Winterwerb, Hanau. 24. Oktober 1910. W. 31 993.

Kl. 64b. Nr. 445 656. Vorrichtung zum Entfernen von Korken aus dem Innern leerer Poſen, Uferſtr. 1. 28. November 1910. H. 48 813.

Kl. 64b. Nr. 446 035. Vorrichtung um in Flaſchen geratene Korkzapfen aus denſelben zu entfernen, mit federnden, durch Führungen gegeneinander preßbaren Stangen. Emile Schmidt, Lüttich; Zwickau i. S., Georgenplatz. 28. November. Sch. 38 229.

Kl. 64b. Nr. 446 113. Auslaufrohr an Flaſchenfüllmaſchinen mit mehreren in die Stoßſpitze verlegten ſchrägen Auslaufkanälen. Winterwerb, Streng & Co., G. m. b. H. Rheiniſche Maſchinenfabrik, Mannheim. 26. November 1910. W. 32 308.

Kl. 64b. Nr. 447 106. Verſchlußvorrichtung an Flaſcheneinſätzen in Flaſcheneinweichapparaten. Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauerei-Einrichtungen vorm. Heinr. Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Comp., Mannheim-Berlin. 4. Auguſt 1910. U. 3387.

Kl. 64b. Nr. 447 655. Korkenholer. Carl Bieſenbach, Mülheim a. Rh., Friedrich-Wilhelmſtr. 72. 16. Dezember 1910. B. 50 877.

Kl. 64b. Nr. 447 953. Vorrichtung zum Füllen und Abfüllen von Flüſſigkeiten. C. Dahlmann, Märkiſche Str. 92. 30. November 1910. D. 19 269.

Kl. 64b. Nr. 447 957. Vorrichtung zum Reinigen von Bierdruckapparaten. Oswald Klotzſche, Dresden, Oppellſtr. 54. 30. November 1910. K. 46 169.

Kl. 64 c. Nr. 445 841. Faßſpund. Max Vogel, Penig i. S. 15. September 1910. V. 8455.

Kl. 64 c. Nr. 447 041. Anſchlußkopf für Preſſionsmaſchinen. Fritz Wörtz, München, Marsſtr. 5. 21. November 1910. W. 32 248.

Patent-Löſchungen.

„ 6b. Nr. 144 425. Dampfbraupfanne uſw. — Nr. 208 433. Ablaßventil für Gär- oder Lagerbottiche. — Nr. 211 565. Hopfenſeiher uſw.

„ 64b. Nr. 155 479. Vorrichtung zum Zuführen der gefüllten Flaſchen und Abführen der verkorkten Flaſchen bei Korkmaſchinen.

„ 64b. Nr. 199 861. Maſchine zum Abfüllen gashaltiger Flüſſigkeiten mit drehbarem Flaſchentiſch.

„ 64b. Nr. 212 409. Vorichtung zum Füllen von Flaſchen mit Selterswaſſer und Limonaden.

18. Februar 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 7.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück,
redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Flaſchenkellerei- und Paſteuriſationsanlagen vom ökonomiſchen und techniſchen Standpunkte. S. 73.
Über Laboratoriumsverſuche mit Permutit zur Erhärtung des Waſſers. S. 78.
Die im Dezember 1910 unterſuchten Malze. S. 80.
Die im Januar 1911 unterſuchten Biere. S. 81.
Aus der Praxis. S. 83.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 84.
Patent-Angelegenheiten. S. 84.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Flaſchenkellerei- und Paſteuriſationsanlagen vom ökonomiſchen und techniſchen Standpunkte.

Von **F. Schönfeld**[1].

Für die Entſcheidung, ob ein Bier in paſteuriſiertem oder unpaſteuriſiertem Zuſtande an die Kundſchaft abgegeben werden kann, kommen vor allem Zweckmäßigkeitsgründe in Betracht und dieſe ſind nicht nur von den Abſatz-, Vertriebs- und Verbrauchsverhältniſſen abhängig, ſondern auch von der Art bzw. Sorte des Bieres. Die Paſteuriſation wendet man an, um dem Bier die Eigenſchaft einer Dauerware, welche es gemeinhin nicht beſitzt, zu geben. So werden vor allem die in den heißen Klimaten erzeugten Biere, welche infolge der durch die heiße Temperatur bedingten rapiden Entwicklung der Mikroorganismen ſehr ſchnell einer Veränderung bzw. dem Verderben anheimfallen, der Paſteuriſation zu unterziehen ſein, desgleichen auch die dorthin verſandten, in Ländern der gemäßigten Zone erzeugten Biere. Aber ſelbſt in letzteren pflegt man in den Konſum gelangende Biere hier und da zu paſteuriſieren.

Ausſchlaggebend iſt außerdem die Bierſorte mit. Iſt einem Bier durch die Herſtellung, die Zuſammenſetzung und Zuſtandsbeſchaffenheit ein hinreichender Schutz gegen Auftreten von Keimen irgend welcher Art gegeben, oder iſt eine nachträglich einſetzende Entwicklung von Keimen nicht unbedingt zu fürchten bzw. iſt ſie nicht mit einer Beeinträchtigung der Qualität des Bieres verbunden, ſo kann ein Paſteuriſieren überflüſſig werden, ſelbſt für die Verhältniſſe in den Tropen. Sind aber andererſeits Biere ihrer ganzen Zubereitung nach derart beſchaffen, daß ſie nachträglichen Entwicklungen von Keimen mehr oder weniger Vorſchub leiſten und dadurch Änderungen in ihrer Zuſtandsbeſchaffenheit erleiden, welche vom Produzenten nicht gewollt, vom Konſumenten aber beanſtandet werden, ſo bleibt kein anderer Weg übrig, um die erforderliche Haltbarkeit zu erzwingen, als durch Paſteuriſieren.

In kontinentalen Brauereien hat die Paſteuriſation in ausgedehnterem Maße ſeit einigen Jahren erſt feſteren Fuß gefaßt. Zuerſt waren es nur wenige Brauereien, welche untergäriges Bier überſeeiſch verſandten. Eine erheblich weitere Ausdehnung trat erſt ein mit der Einführung des obergärigen Süßbieres, welches infolge ſeiner ſehr niedrigen Vergärung allzuſchnell einer nicht erwünſchten Nachgärung auf der Flaſche verfallen und dadurch die ſeine Eigenart bedingende ſüße Beſchaffenheit verlieren würde, zugleich aber auch durch den aus der Vergärung reichlicher Zuckermengen ſich bildenden ſtarken Kohlenſäuredruck in den Zuſtand der auf alle Fälle zu vermeidenden „Wildheit“ verſetzt würde. Die Paſteuriſation wird aber auch in manchen der gemäßigten Zone angehörigen Brauereien bei allen von ihr in den Verkehr gebrachten Flaſchenbieren, ſelbſt bei den Lagerbieren, durchgeführt. Es ſei nur an die Großbetriebe in Kopenhagen erinnert, welche ſämtliches, ſowohl ihr obergärig als untergärig bereitetes Bier, ſoweit es auf Flaſchen gefüllt wird, der Paſteuriſation unterwerfen.

Mit dem ſteigenden Abſatz der paſteuriſierten Biere wuchſen nun aber auch die an die Paſteuriſationsanlagen, ſowie an die Flaſchenkellereinrichtungen zu ſtellenden Anforderungen. Aus kleinſten und beſcheidenſten Anfängen entwickelten ſich im Verlauf weniger Jahre ſehr ausgedehnte, teilweis ſogar ins rieſenhafte emporgewachſene Anlagen. Wer derartige große Flaſchenkelleranlagen mit den ſchnellbewegten Maſchinen und der geſchäftigen, emſigen Arbeit der zahlreichen Arbeiterſchar je betreten hat, dem wird es hier recht zum Bewußtſein gekommen ſein, welche hervorragende Bedeutung im Wirtſchaftsleben dem Braugewerbe zukommt als Arbeitgeberin ungezählter Tauſender von Angeſtellten; aber auch, welche großen, ſchwierigen und ſchönen Aufgaben dem Ingenieur und Konſtrukteur, dem Maſchinen- und Apparatebau-Fabrikanten ſeitens der Brauinduſtrie geſtellt werden. Das Flaſchenbiergeſchäft hat ſich vielfach ſchon zu einem derartigen Umfang entwickelt, daß manche Brauereien ſchon in der Lage ſind mehr als die Hälfte ihrer Jahresproduktion an Bier in Flaſchen in den Verkehr zu bringen. Zur Bewältigung derartiger Quantitäten, noch mehr, wenn es ſich um Großbrauereien mit Zehntauſenden und mehr Hektoliter Flaſchenbierabſatz im Jahr handelt, bedarf es entſchieden Flaſchenfüllanlagen größten Umfangs. Dieſe aber tunlichſt rationell anzulegen und mit den zweckmäßigſten Einrichtungen auszuſtatten, wird zu einer um ſo dringenderen Pflicht für jede Brauerei, als gerade der Flaſchenkeller infolge des großen Aufwandes für maſchinelle Einrichtungen, Arbeitslöhne uſw. die teuerſte Anlage bzw. Abteilung eines Brauereibetriebes darſtellt. Sie beanſprucht:

1. ausgedehnte bauliche Anlage,
2. ſehr großen Koſtenaufwand für die Beſchaffung der maſchinellen Einrichtung, ſowie für die Unterhaltung derſelben (Reparaturen, Abnutzung),
3. große Mengen von kaltem und warmem Waſſer,
4. hohen Perſonalbeſtand und damit große Ausgaben für Löhne.

Hinzutreten die bei der Arbeit im Keller unausbleiblichen Verluſte

1. durch Flaſchenbruch
   a) beim Weichen, Bürſten und Spülen,
   b) beim Füllen,
2. an Bier,
   a) durch Überlauf der gefüllten Flaſchen bei offenen Hebern, bzw. durch ſeitliches Herausdrücken von Bier bei Gegendruckapparaten,
   b) durch Abtropfen von den Füllrohren bzw. Hebern nach der Abnahme der gefüllten Flaſchen,
   c durch den während bzw. nach der Füllarbeit entſtehenden Flaſchenbruch,
   d) durch Flaſchenbruch im Stapel und beim Laden.

Werden die Flaſchen ſchließlich noch einer Paſteuriſation unterworfen, ſo ſind außerdem erforderlich:

1. bauliche Erweiterungen für Aufnahme der Paſteuriſationsanlagen,
2. große Aufwendungen an Dampf und heißem Waſſer,
3. mehr Bedienungsmannſchaften.

Dazu treten noch:

4. Verluſte an Flaſchen und Bier.

Wie ſehr eine nur geringprozentige Zunahme des Flaſchenbruches im Keller beim Weichen, Bürſten, Spülen und Füllen doch gleich eine erhebliche Steigerung in dem Unkoſten- und Verluſtkonto hervorbringt, ſoll an zwei Beiſpielen erläutert werden.

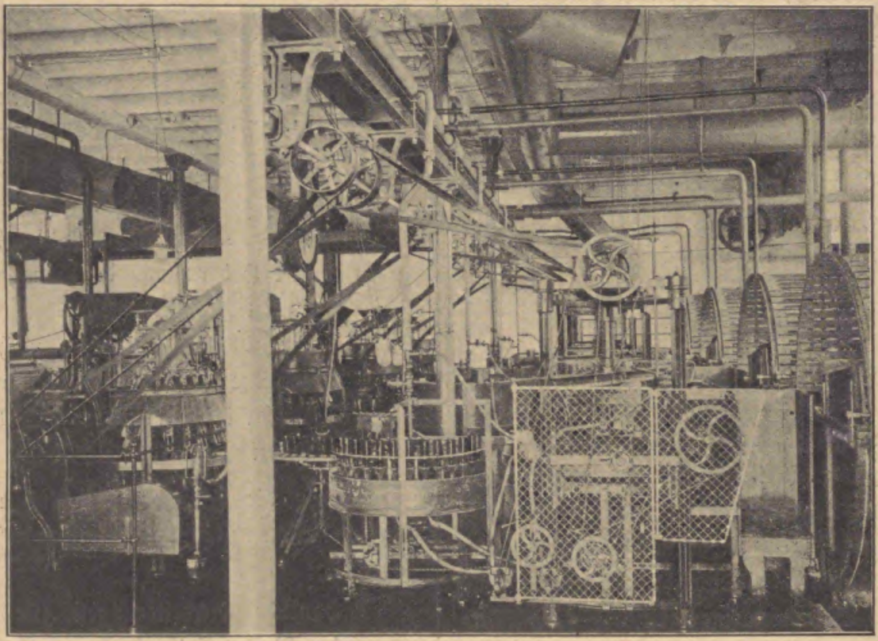
---

[1] Zugleich ſei hingewieſen auf den Vortrag „Die Forderungen der Neuzeit im Gär-, Lager- und Abfüllkeller“, welchen Berichterſtatter auf der vierten techniſchen Verſammlung der Oktobertagung der V. L. B. 1910 gehalten hat.

I. Der Bruch beträgt $^1/_4$ pCt.

Bei Zugrundelegung eines täglichen Abfüllquantums von 10 000 Flaſchen und 300 Fülltagen bedeutet das einen Verluſt von 25 Flaſchen am Tage und 7500 im Jahr, entſprechend einem Geldwert von 825 ℳ bei einem Grundpreis von 11 Pf. pro Flaſche.

Flaſchenabfüll- und Paſteuriſationsanlage in der Tuborg-Brauerei zu Kopenhagen.



Flaſchenabfüll- und Paſteuriſationsanlage in der Kronen-Brauerei zu Kopenhagen.

II. Der Bruch beträgt $1^1/_4$ pCt.,
d. h. 1 pCt. mehr als im vorigen Falle, dann iſt der Verluſt an Flaſchen im Jahre 37 500 Stück, entſprechend einem Geldwert von 4125 ℳ. Die Zunahme des Bruches um 1 pCt. erhöht ſomit das Unkoſtenkonto um den ganz anſehnlichen Betrag von 3300 ℳ. Umgerechnet auf das Hektoliter Bier, ergibt ſich eine Verteuerung deſſelben um 0,32 ℳ, wenn man den Inhalt der Flaſchen mit 0,35 Liter annimmt und 300 Fülltage zu 10 000 Flaſchen zugrunde legt.

$$10\,000 \times 0{,}35 \times 300 = 10\,500\ \text{hl},$$

$$10\,500\ \text{hl} = 3300\ \mathcal{M},$$

$$1\ \text{hl} = \frac{3300}{10\,500} = 0{,}32\ \mathcal{M}.$$

Nicht minder zu Buche ſchlagende Verluſtzahlen ergeben ſich bei etwaiger Vermehrung des beim Flaſchenfüllen entſtehenden Tropfbieres, deſſen Menge je nach der Konſtruktion des Füllers und der Höhe des im Biere vorhandenen Kohlenſäuregehaltes bzw. Triebes mehr oder minder weit voneinander abweichenden Schwankungen unterliegen kann. An zwei Beiſpielen ſollen wieder zahlenmäßige Belege dafür erbracht werden, und zwar an ſolchen Beiſpielen, wie ſie durchaus im praktiſchen Betriebe vorkommen.

I. Die Menge des verlorengehenden Tropfbieres beträgt 0,5 pCt.

II. Der Tropfbierverluſt beziffert ſich auf 1,5 pCt.

Im zweiten Falle geht alſo 1 pCt. mehr verloren als im erſten. Bei einem Abfüllquantum von 10 000 hl macht dieſer Mehrverluſt 100 hl aus. Bierverluſte am Ende des Fabrikationsprozeſſes ſind aber zu einem weſentlich höheren Betrag einzuſchätzen als bei Beginn, und 1 pCt. Bierverluſt beim Abfüllen kommt dem Geldwert nach gut 2 pCt. Ausbeuteverringerung im Sudhauſe gleich. Nicht nur, daß zu berückſichtigen iſt, daß ein Materialverluſt von dem Zeitpunkt an, wo die heiße Würze im Sudhauſe ausgeſchlagen iſt, bis zur Zuführung des Bieres zum Flaſchenfüllapparat in Höhe von mindeſtens 15 pCt. als Schwand eingetreten iſt, ſondern daß auch die ganzen mit dem weiteren Bierwerdegang verknüpften Koſten der Gärung, Lagerung und Füllarbeit hinzugerechnet werden müſſen.

Setzt man den Wert des Flaſchenbieres zu dem Zeitpunkt, in welchem es gefüllt wird, alſo mit all den bis zu dieſem Fabrikationsſtadium entſtandenen Aufwendungen und Unkoſten auf etwa 20 ℳ pro Hektoliter an, ſo bringt die Erhöhung des Tropfbierverluſtes um 1 pCt. eine Verteuerung des Bieres von 0,20 ℳ pro Hektoliter hervor $\left(\frac{20 \times 100}{10\,000}\right)$.

Dieſe Konten (an Bruch und Tropfbier) beſitzen aber bei weitem nicht die Bedeutung wie ein anderes, ein drittes, das Lohnkonto, deſſen Betrag in ſeiner großen Bedeutung beſonders bei der Gegenüberſtellung mit dem Faßfüllkonto zum Ausdruck kommt.

Die Höhe des für den Flaſchenkeller benötigten Perſonalbeſtandes iſt von mancherlei Faktoren abhängig; ſo von der Anordnung und Leiſtungsfähigkeit der Weich-, Bürſt- und Füllmaſchinen, der baulichen Anlage, überhaupt auch davon, welcher Anteil den menſchlichen Arbeitskräften bzw. der maſchinellen Tätigkeit an der Geſamtheit der überhaupt im Keller zu leiſtenden Arbeit überwieſen iſt, wobei z. B. auch zu beachten iſt, ob der Transport der leeren Flaſchen vom Einweichkaſten zum Etikettiertiſch, von welchem die gefüllten Flaſchen wieder in die Käſten geſtellt werden, durch Rollbahn oder auf Wagen oder durch die Hand des Arbeiters vor ſich geht.

Die Zeit liegt noch gar nicht weit zurück, wo man ſich zufrieden erklärte, wenn pro Mann und Tag 1000 Flaſchen gereinigt, gefüllt und auf Stapel gebracht wurden. Auch jetzt findet man noch genug derartige Anlagen, bei welchen eine größere Leiſtung nicht erzielt wird. Sie zählen indes zu den veralteten, und eine Flaſchenfüllanlage, welche nicht mehr leiſtet, kann nicht den Anſpruch machen, daß ſie auf der Höhe ſteht, und ſie iſt längſt überholt durch weitaus leiſtungsfähigere, welche in einer Kolonne pro Stunde 2000—2500 Flaſchen fertigſtellen.

Die neuzeitlichen Anlagen benötigen bei voller Beſetzung einer Kolonne mindeſtens 6 Mann.

1 **Mann** zum Einweichen,
1 „ zur **Bedienung** der Bürſtmaſchine,
1 „ „ „ „ Spritzmaſchine,
1 „ „ „ des Füllers,
1 „ zum Schließen der gefüllten Flaſchen und zum Auflegen auf die Etikettiermaſchine,
1 „ zum Abnehmen der gefüllten Flaſchen von der Etikettiermaſchine und Einſtellen in die Flaſchenkäſten.

Damit iſt aber die Zahl der erforderlichen Arbeitskräfte noch nicht erſchöpft, wenn die Maximalleiſtung von 2000—2500 Flaſchen erreicht werden ſoll. Benötigt wird dann noch

1 Mann zum Umpacken der leeren Flaſchen aus den Holzkäſten in die eiſernen Käſten, ſofern die Flaſchen ſamt Käſten in den Weichapparat geſtellt werden,
ev. 1 „ zum Ausweichen,
1 zweiter Mann als Schließer und Etikettierer,
1 zweiter Mann als Abnehmer der gefüllten Flaſchen,
1 Mann für das Stapeln der vollen Flaſchenkäſten im Stapelraum.

Dadurch wird der Perſonalbeſtand auf 11 Mann erhöht.

Schließlich kann auch noch eine weitere Perſonalvermehrung nötig werden, ſobald z. B. beſondere Einrichtung zum Nachſehen und Durchleuchten der gereinigten Flaſchen vorgeſehen iſt, wofür ev. 1 oder 2 Mann erforderlich ſind.

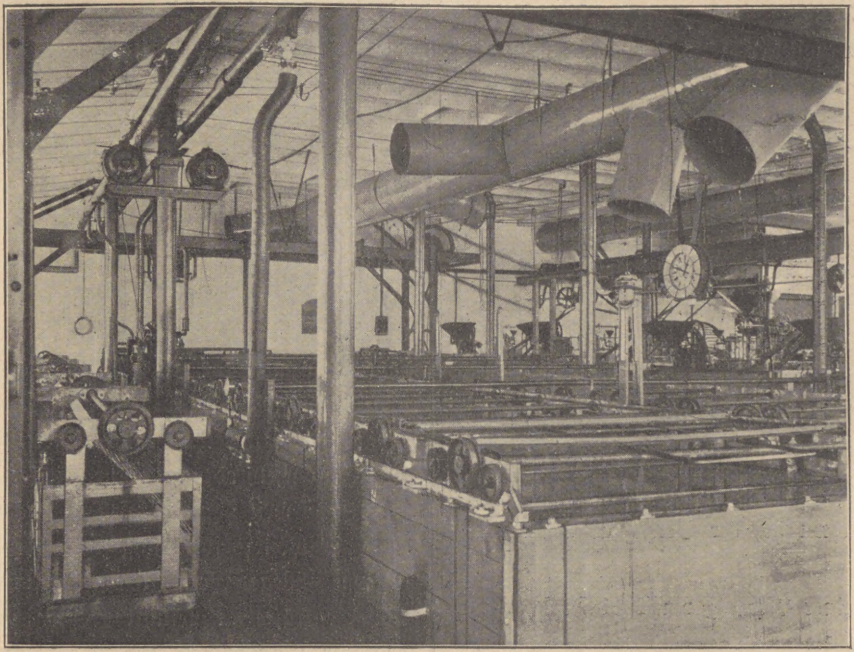
Bei 9ſtündiger Nettoarbeitszeit und bei einer Arbeitsleiſtung von 2000 Flaſchen pro Stunde werden, wenn man von der geſamten Nettoarbeitszeit alle 9 Stunden als Füllſtunden in Anrechnung bringt,

$9 \times 2000 = 18\,000$ Flaſchen,

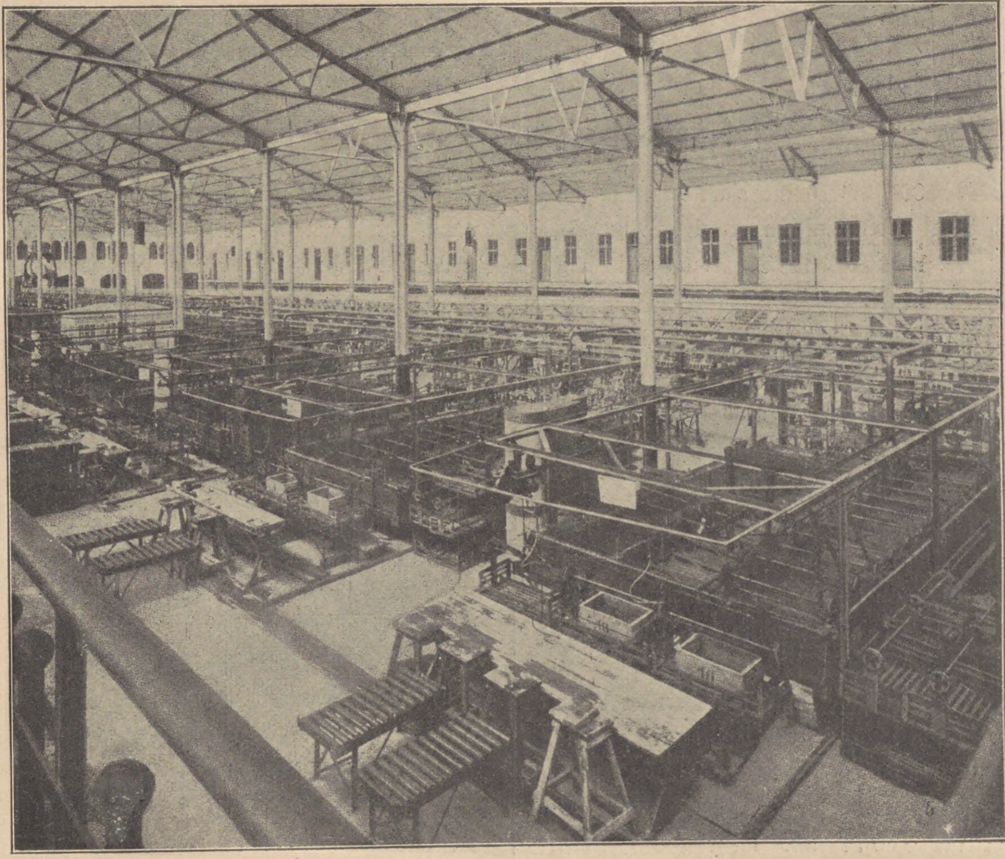
bei einer Arbeitsleiſtung von 2500 Flaſchen pro Stunde

$= 22\,500$ Flaſchen pro Tag

fertiggeſtellt. Beſteht die Anlage aus mehreren nebeneinander arbeitenden Kolonnen, ſo läßt ſich andererſeits wieder durch Zuſammenlegen gewiſſer Arbeiten (z. B. das Zutragen der leeren, das Abnehmen der vollen Flaſchen uſw.) eine Verminderung des Perſonalbeſtandes durchführen. Wir wollen im nachſtehenden einen Beſtand von 12 Perſonen für die Arbeit mit einer Kolonne zugrunde legen.



Flaſchenabfüll- und Paſteuriſationsanlage in der Kronen-Brauerei zu Kopenhagen.



Flaſchenabfüll- und Paſteuriſationsanlage in der Carlsberg-Brauerei zu Kopenhagen.

Im Durchſchnitt wird man aber nicht mit 9, ſondern nur mit 8 Füllſtunden rechnen können, da für Reinigung des Raumes und der Apparate uſw. 1 Stunde vorbehalten werden muß. Dadurch reduziert ſich die Durchſchnittsleiſtung auf 16 000 bzw. 20 000 Flaſchen pro Tag. Bei 8ſtündiger Füllzeit ergibt ſich eine Leiſtung pro Mann und Tag, wenn mit einem Perſonalbeſtand von 12 gerechnet wird, von

$$\frac{16\,000}{12} = 1333 \text{ Flaſchen}$$

bzw.

$$\frac{20\,000}{12} = 1666 \text{ Flaſchen;}$$

bei 9ſtündiger Füllzeit eine Leiſtung von 1500 Flaſchen bzw. 1875 Flaſchen. Alſo faſt um das Doppelte iſt ſie größer geworden gegenüber der Durchſchnittsleiſtung vor einem Dezennium.

Nimmt man den Tagesarbeitslohn mit 4,60 *M* an, wie er z B. in Berliner Brauereien gezahlt wird, ſo ſtellt ſich der auf Löhne entfallende Betrag für das Füllen von 1000 Flaſchen Bier:

a) Bei einer Leiſtung von 2000 Flaſchen pro Stunde:

1. Bei 8ſtündiger Füllzeit auf 3,45 *M*
2. „ 9 „ „ „ 2,76 „

b) Bei einer Leiſtung von 2500 Flaſchen pro Stunde:

1. Bei 8ſtündiger Füllzeit auf 3,06 *M*
2. „ 9 „ „ „ 2,45 „

Der Inhalt der Flaſche zu 0,35 Liter angeſetzt, berechnet ſich der Betrag an Löhnen für 1 hl Bier:

a) Bei einer Leiſtung von 2000 Flaſchen pro Stunde:

1. Bei 8ſtündiger Füllzeit auf 0,98 *M*
2. „ 9 „ „ „ 0,78 „

b) Bei einer Leiſtung von 2500 Flaſchen pro Stunde:

1. Bei 8ſtündiger Füllzeit auf 0,87 *M*
2. „ 9 „ „ „ 0,70 „

Stellen wir dieſen Leiſtungen von 1500 bis 1875 Flaſchen pro Mann und Tag, entſprechend 18 000—22 500 Flaſchen insgeſamt pro Tag, eine Leiſtung von 1000 Flaſchen pro Mann und Tag gegenüber, ſo wird das Lohnkonto bei neunſtündiger Füllzeit:

1. für 1000 Flaſchen auf 4,60 *M* (gegenüber 2,45—2,76 *M*);
2. für 1 hl auf 1,31 *M* (gegenüber 0,70 bis 0,78 *M*) anſteigen.

Durch die Einführung leiſtungsfähiger Reinigungs- und Füllmaſchinen iſt alſo eine ſehr bedeutende Erſparnis an Löhnen bewirkt, welche nach dem Grad der mit der Aufſtellung neuerer Maſchinen verbundenen Vereinfachung in der Bedienung und der gleichzeitig damit hervorgebrachten Erhöhung der Leiſtungsfähigkeit mehr oder minder ſtark zu Buche ſchlägt; unter Umſtänden vielleicht nur einige Pfennige, unter Umſtänden aber, wie z. B. an den vorher aufgeführten Beiſpielen zu erſehen iſt, 0,60 *M* und mehr pro Hektoliter Bier betragen kann. Das bedeutet eine Herabſetzung der durch Löhne entſtehenden Unkoſten bis zu 50 pCt. und mehr, und ergibt bei einem Ausſtoßquantum von 10 000 Hektoliter Flaſchenbier eine Erſparnis bis zu 0,60 · 10 000 = 6000 *M* pro Jahr.

Natürlich werden diejenigen Brauereien, welche anſtatt der männlichen, nur weibliche Arbeitskräfte verwenden, entſprechend den für dieſe bezahlten erheblich niedrigeren Lohnſätzen, mit weſentlich geringeren Unkoſten beim Lohnkonto zu rechnen haben.

Zur Durchführung der Paſteuriſation ſind auch wieder Arbeitskräfte erforderlich. Da ſind die Flaſchen in den Paſteuriſationsapparat einzuſetzen, der Apparat ſelbſt beanſprucht Bedienung und Regulierung, und ſchließlich ſind die Flaſchen wieder herauszunehmen und für den Verſand fertigzumachen. Werden außerdem anſtatt Patentverſchlüſſen oder anderen dagegen Korkverſchlüſſe verwendet, ſo ſind des weiteren Mannſchaften zum Aufſetzen der Kappen vor dem Einſtellen der Flaſchen in den Apparat, zum Abnehmen der Kappen nach beendeter Paſteuriſation, zum Verdrahten uſw. uſw. erforderlich. Ein Unterſchied iſt es ferner, ob die Flaſchen einzeln oder in Körben eingeſtellt werden und inwieweit das Einſetzen, Herausnehmen und die Weiterbeförderung derſelben auf ſelbſttätigem Wege vonſtatten geht, oder durch Menſchenkräfte ausgeführt werden muß. Auch von der Konſtruktion des Apparates hängt es ab, mit welcher Anzahl von Bedienungsmannſchaften zu rechnen iſt.

Im Vergleich zu dem für die Flaſchenkellerarbeit benötigten Perſonalbeſtand werden für Paſteuriſation im allgemeinen weniger Leute gebraucht. Infolgedeſſen iſt das Lohnkonto in dieſem Betriebszweig auch ein niedrigeres. Ein wichtiger Punkt iſt der Flaſchenbruch und die Verhütung desſelben. Die Höhe des Flaſchenbruches iſt abhängig von mancherlei Einflüſſen. Zu nennen ſind:

a) Die ſchnellere oder langſamere Übertragung der Wärme,
b) die Höhe der Maximaltemperatur bei der Paſteuriſation,
c) die Art der Kühlung (ſchneller oder langſamer) und der Verteilung des Kühlwaſſers,
d) die Qualität des Flaſchenglaſes,
e) die Größe der Flaſchen,
f) die Art des Verſchluſſes,
g) der Kohlenſäuregehalt des Bieres,
h) die Größe des zwiſchen dem Bier und Verſchluß befindlichen Luftraumes bzw. die Höhe desſelben.

Bezüglich des Perſonalbeſtandes kommt auch hier wie ſo vielfach anderswo der Satz zur Geltung, daß mit der Zunahme der Größe der Anlage der Bedarf an Arbeitskräften nicht nur nicht proportional, ev. überhaupt gar nicht zu wachſen braucht, bis zu einer unter Umſtänden ſehr weit nach oben liegenden Grenze, und daß ſchließlich zur Bedienung einer Anlage, welche pro Tag 10 000 Flaſchen fertigſtellt, die gleichen Arbeitskräfte ausreichen wie für eine Anlage, welche das Doppelte, Dreifache, ja Fünffache und mehr leiſtet. Selbſtverſtändlich muß dieſe größere Anlage mit der erhöhten Leiſtungsfähigkeit derart praktiſch und einfach konſtruiert ſein, daß die Beſchickung und die Entleerung durch einfachſte Handgriffe vollzogen werden können. Auch hierbei kommt es natürlich in erſter Linie mit darauf an, bis zu welchem Grade die menſchliche Arbeitskraft durch die Maſchine erſetzt wird.

Was den Bruch anbetrifft, ſo kann derſelbe außerordentlich verſchieden ausfallen, je nach der Art der Anlage und deren Bedienung, der Paſteuriſationstemperatur, der Qualität des Glaſes, der Größe der Flaſchen und der Art des zu paſteuriſierenden Bieres.

Immerhin werden ſich Verluſte an Bruch in einer Höhe von mindeſtens 0,4—0,5 pCt. bei Lagerbieren nicht umgehen laſſen. Werden aber Flaſchenbiere, welche auf der Flaſche erſt einer Nachgärung unterworfen ſind und infolge derſelben einen erheblich ſtärkeren Trieb angenommen haben, als es bei Lagerbieren der Fall iſt, welche trinkfertig und blank zum Abfüllen gelangen, ſo muß man auf einen weſentlich höheren Prozentſatz an Bruch gefaßt ſein. Unter Umſtänden kann er nunmehr 1 pCt., 2 pCt. und noch mehr betragen.

Der Bruch ſteigert ſich auch mit der Heraufſetzung der Paſteuriſationsmaximaltemperatur; und in den Verluſtzahlen kommt es deutlich zum Ausdruck, ob man bei 50—55° oder gar 60—65° C. paſteuriſiert. Analog findet aber mit der Zunahme der Flaſchengröße eine Erhöhung der Bruchziffer ſtatt, und um das an einem Beiſpiel zu erläutern, will ich nur anführen, daß nach den von einer ihr ſämtliches Flaſchenbier paſteuriſierenden Brauerei mir gütigſt zugeſtellten Aufzeichnungen der Flaſchenbruch z. B. bei $^3/_8$-Flaſchen bei der Paſteuriſation bis 65° C. auf 1,6 pCt. und in den Fällen, wo $^3/_4$-Flaſchen Verwendung fanden, die Bruchziffer ſogar auf 2,9 pCt. (65° C.) in die Höhe ging.

In der Hochſchulbrauerei haben wir bei Benutzung eines aus einem gewöhnlichen Gärbottich hergerichteten, mit entſprechender Dampfleitung und Waſſerkühlung ausgeſtatteten Paſteuriſationsgefäßes mit einem Bruch von durchſchnittlich 1—2 pCt. zu rechnen. Das der Paſteuriſation unterworfene Bier iſt allerdings ein obergäriges, auf der Flaſche nachgereiftes und kräftigen Trieb beſitzendes Bier.

Wie wichtig es alſo iſt, der Flaſchenkellerarbeit und -einrichtung, ſowie der Paſteuriſationsanlage, ſoweit eine ſolche für die Brauerei benötigt wird, die größte Aufmerkſamkeit in betriebstechniſcher und kaufmänniſcher Hinſicht zuzuwenden, iſt unſchwer aus der oben angeführten Berechnung und Gegenüberſtellung erſichtlich. Ich habe hiermit durchaus nichts Neues geſagt. Jeder Fachmann, welcher zu rechnen verſteht, hat ſich ſelbſt ſchon ſein Exempel dabei gemacht. Man findet denn auch eine Reihe von Brauereien, welche ihre veralteten Flaſchenkelleranlagen von Grund auf umgeſtaltet und ausgebaut haben, den Anforderungen der Neuzeit entſprechend, welche von techniſchem und kaufmänniſchem Standpunkt zu ſtellen ſind.

Beſonders imponierende, durch die Größe der Hallen, die Geſchicklichkeit in der Anordnung und Aufſtellung der Kolonnen, ſowie durch die Überſichtlichkeit ausgezeichnete und jeden Beſucher zur Bewunderung hinreißende Anlagen befinden ſich z. B. in den beiden Kopenhagener Brauereien Carlsberg und Tuborg, welche nebenſtehend im Bilde vorgeführt ſind. Wie meiſterhaft bei der Ausführung dieſer Anlagen verfahren iſt, davon haben ſich ja viele Leſer der Wochenſchrift durch perſönlichen Beſuch an Ort und Stelle überführt.

Eine ſehr geſchickt kombinierte Flaſchenreinigungs- und Paſteuriſationsanlage iſt in neuerer Zeit wieder in einer anderen Kopenhagener Brauerei, der Kronen-Bier-Brauerei, zur Aufſtellung gelangt, welche ein mittelſchweres obergäriges, ganz helles, aber kräftig gehopftes Bier herſtellt und mit dem Vertrieb desſelben ausgezeichnete Erfolge aufzuweiſen hat. Es iſt ein wirkliches Qualitätsbier, welches im Lagerkeller wie jedes Lagerbier behandelt und dann beim Abzug filtriert wird. Dabei hat es aber die Eigenſchaft, nur einen ſehr niedrigen, weniger als 2 pCt. betragenden Gehalt an Alkohol zu beſitzen, was nur dadurch erreicht werden konnte, daß die Gärung obergärig geführt und eine ſehr niedrig vergärende obergärige Hefe verwendet wird, welche imſtande iſt, noch viel niedigere Vergärung zu erzeugen, als es je bei Verwendung *untergäriger* Hefe durchführbar iſt. Da ein ſolches Bier infolge ſeines hohen Gehaltes an nicht vergorenem Malzzucker ſehr leicht der Nachgärung ausgeſetzt iſt, zieht man es vor, das Flaſchenbier ſamt und ſonders zu paſteuriſieren. Hier in dieſer Brauerei galt es nun, in einem gegebenen nicht gerade weiten Raum eine kombinierte Anlage mit einer möglichſt hohen Maximalleiſtung einzubauen. Dieſe Aufgabe hat man in vorzüglichſter Weiſe zu löſen verſtanden, und ſo findet man denn dort eine Einrichtung, welche vier Flaſchenreinigungs- und Füllkolonnen in parallel geſchalteter Anordnung umfaßt, wie aus dem beigefügten Bilde zu erſehen iſt. An dieſe ſchließt ſich unmittelbar der Paſteuriſationsapparat an, in welchen die Flaſchen ſofort nach dem Füllen eingeſtellt werden. Jede von den vier Reinigungs- und Füllkolonnen ſchafft nach den Angaben der Brauerei an einem Tage 25 000 Flaſchen bei zehn Arbeitsſtunden, d. h. 2500 Flaſchen pro Stunde. An einem Tage werden im Ganzen bei Verwendung von 72 Perſonen 100 000 Flaſchen gefüllt, paſteuriſiert und verſandfertig gemacht. Zur Bedienung von je einer Reinigungs- und Füllkolonne werden acht Perſonen gebraucht:

1 Einweicher | die Flaſchen werden einzeln
1 Ausweicher | eingepackt.
1 Bürſter,
1 Spritzer,
2 Durchleuchter,
1 Füller,

1 Abnehmer, welcher die gefüllten Flaſchen unter die Korkmaſchine ſtellt, von wo ſie dann ſelbſttätig auf einem Blechtransporteur zum Paſteuriſationsapparat wandern. Dazu kommt ein Mann zum Zufahren von leeren Flaſchen. Derſelbe iſt aber imſtande, nicht nur eine Kolonne, ſondern zwei zu bedienen, ſo daß rechneriſch ausgedrückt 8½ Mann zur Bedienung von einer Kolonne erforderlich ſind. Eingerechnet ſind aber dabei nicht die Perſonen, welche das Etikettieren beſorgen, da dieſes erſt nach Beendigung des Paſteuriſationsvorganges erfolgt. —

Die Flaſchenweichmaſchine dieſer von Pindſtoften-Kopenhagen gebauten Anlage beſteht aus einem Rad, welches ſich in einem aus Holz hergeſtellten Waſſerbehälter dreht. Die Flaſchen, welche einzeln in die Maſchine gelegt werden, gelangen auf Rutſchen zur Bürſtmaſchine. Hier rotieren ſie, auf Spindelbürſten geſteckt, in fortwährender vertikaler Drehung auf einem großen Ring, wobei außerdem eine Reinigung von außen durch Bodenbürſten ſowie durch Oberflächenbürſten erfolgt. Die Bürſtmaſchine beſteht aus 12 Spindelbürſten, ſo daß, da dieſelben ſämtlich in Betrieb genommen werden, eine lange Bürſtdauer bei jeder Flaſche gewährleiſtet iſt. Jede Spindel iſt mit ihrem Friktionsantrieb zu einer ſelbſtändigen Batterie vereinigt und läßt ſich einzeln nach Erfordernis außer Betrieb ſetzen und herausnehmen.

Die *Gegendruckfüllmaſchine*, welche mit 20 Abfüllröhren ausgeſtattet und bei der Füllarbeit in rotierender Bewegung iſt, beſitzt einen Behälter für Bier und einen Separatbehälter für Luft, ſo daß letztere, wenn ſie aus den Flaſchen entweicht, nicht mit dem Biere in Berührung kommt. Das Einſtellen des Gegendruckes geſchieht mittels kleiner Patronen mit verſchiedenen kleinen Löchern. Die Flaſchen werden mechaniſch und automatiſch feſtgeſpannt und wieder ausgelöſt. Das Öffnen und Schließen der Luft- und Bierzuführungsrohre geſchieht durch Dreiwegehähne, welche durch Federn feſtgeſpannt ſind. In dem Bierbehälter iſt eine Einrichtung, welche bewirkt, daß die Füllröhren automatiſch geſchloſſen werden, ſobald eine Flaſche beſchädigt iſt oder wenn vergeſſen iſt, eine Flaſche an eine der Füllröhren zu ſtellen.

Zu bemerken iſt an dem Aufbau der Kolonneneinrichtung, daß zwiſchen Spritzapparat und Füllapparat ein rotierender Tiſch eingeſchaltet iſt, an welchem zwei Mann ſtehen, deren Aufgabe es iſt, die Flaſchen zu durchleuchten und auf Reinheit zu prüfen. Zum Aufſetzen von Kappen auf die gekorkten Flaſchen und Einſetzen dieſer in die Paſteuriſationskörbe ſtehen hinter jeder Kolonne eine Anzahl von Frauen.

Zur Bedienung des Paſteuriſationsapparates ſelbſt, d. h. zum Hineinſetzen der Paſteuriſationskörbe, zur Regulierung der Temperatur, zur Überwachung des ganzen Apparates und zum Herausnehmen der mit gefüllten Flaſchen beladenen Körbe aus dem Paſteuriſationskaſten ſind nur zwei Mann tätig, welche bequem in der Lage ſind, an einem Tage 100 000 Flaſchen zu paſteuriſieren. Die Leiſtungsfähigkeit des Paſteuriſationsapparates iſt dadurch ſo ſehr geſteigert worden, daß die Flaſchen im Unterſchied zu den älteren Konſtruktionen gleicher Art in zwei Etagen übereinander in rieſigen Körben in den Apparat eingeſetzt werden.

Die Paſteuriſationsanlage beſteht aus einem in drei Abteilungen geteilten Waſſerbehälter von Holz. Der Behälter iſt mit Waſſer gefüllt und wird mittelſt Dampf erhitzt. Die Flaſchen werden in Körben von galvaniſiertem Eiſen hineingeſetzt und die Körbe durch alle drei Abteilungen nacheinander hindurchgeführt. In dem erſten Behälter werden die Flaſchen bis zur Maximaltemperatur erhitzt, dann in den mittleren Behälter übergeführt und bleiben hier auf ihrer Wanderung die ganze Zeit über bei der Maximaltemperatur ſtehen. Darauf gelangen ſie in den letzten Behälter, wo ſie nach und nach abgekühlt werden. Die ganze Operation nimmt ungefähr drei Stunden in Anſpruch.

(Siehe die Tabelle auf Seite 78.)

Beifolgend iſt eine mir zur Verfügung geſtellte Aufzeichnung der Zeiten und Temperaturgrade bei einem Paſteuriſationsprozeß wiedergegeben, welche auf Grund von Feſtſtellungen aus dem praktiſchen Betriebe entſtammt, ſich allerdings nicht auf einen dreiſtündigen, ſondern nur 1 Stunde 40 Minuten dauernden Paſteuriſationsvorgang bezieht. Sehr inſtruktiv iſt daran die Gleichmäßigkeit, mit welcher die Temperatur des Waſſers und Bieres in dem erſten Behälter anſteigt, die Konſtanz der Maximumtemperatur in dem mittleren und dann wieder die Gleichmäßigkeit in dem Sinken der Temperatur in dem letzten Behälter. Zu bemerken iſt noch hierbei, daß der Erhitzungsvorgang 45 Minuten, die Innehaltung der Maximum-

Die Temperaturverhältniſſe während der Paſteuriſierung mit einer Pindſtoften Paſteuriſiermaſchine.

Die Pfeile geben die Richtung von der Fortbewegung des Flaſchengutes durch die Maſchine an.

Die Temperatur des Ablaufwaſſers ca. 18° C.

Das Bier eingeſetzt um Uhr . . . . 2^{56} mit 4°

Alle Grade ſind Celſius.

„ „ wird gewechſelt um Uhr	3	3^{6}	3^{11}	3^{16}	3^{21}	3^{27}	3^{30}
Die Temperatur des Bieres	7°	10°	16°	22°	29°	35°	40°
„ „ „ Waſſerbades	15°	19°	24°	30°	37°	46°	52°
Das Bier gewechſelt um Uhr	4^{2}	3^{59}	3^{53}	3^{48}	3^{43}	3^{38}	3^{32}
Die Temperatur des Bieres	55°	55°	55°	55°	55° 54°	50°	43,5°
„ „ „ Waſſerbades	55°	55°	55°	55°	55°	55°	55°
Das Bier gewechſelt um Uhr	4^{5}	4^{11}	4^{16}	4^{21}	4^{26}	4_{32}	4^{36}
Die Temperatur des Bieres	55° 48°	45°	39°	34,5°	28°	24°	21,5°
„ „ „ Waſſerbades	48°	42°	36°	28°	20°	18°	17°

temperatur 22 Minuten und der Abkühlungsvorgang 33 Minuten dauerte.

In ihrer ganzen Gruppierung, in ihrer Einheitlichkeit, in der geſchickten Verteilung zwiſchen Hände- und Maſchinenarbeit und in ihrer außerordentlich großen Leiſtungsfähigkeit ſteht dieſe ganze Flaſchenkeller und Paſteuriſationsanlage der Kronen-Bier-Brauerei, welche von Pindſtoften-Kopenhagen gebaut iſt, in der Tat auf der Höhe und verdient uneingeſchränkte Bewunderung.

Über Laboratoriumsverſuche mit Permutit zur Erhärtung des Waſſers.

Von **H. G. Anders**.

(Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Mit dem Namen Permutit bezeichnet man ein künſtlich hergeſtelltes, geſteinähnliches Natriumtonerdeſilikat, das in ſeiner Zuſammenſetzung den natürlich vorkommenden Zeolithen entſpricht, die in der Ackererde bei der Abgabe der natürlichen Bodenſchätze an die Pflanzen und ihrer Wiedererſetzung durch künſtlichen Dünger eine wichtige Rolle ſpielen.

Wie dieſe, ſo tauſcht auch der Permutit ſeinen charakteriſtiſchen Beſtandteil, der Natriumpermutit z. B. das Natrium, mit größter Leichtigkeit gegen andere Metalle aus, wenn er mit Löſungen in Berührung kommt, die ſolche enthalten; ſo z. B. gegen Kalzium, das jedes natürliche Waſſer in mehr oder weniger großen Mengen in Form von kohlenſaurem Kalk oder als Gips, d. i. ſchwefelſaurer Kalk, gelöſt enthält.

An dem Permutit ſelbſt iſt äußerlich keinerlei Veränderung bei dem Vorgange zu bemerken. Der Austauſch erfordert naturgemäß die Erfüllung gewiſſer Bedingungen. Er verlangt einmal eine, wenn auch erſtaunlich geringe Dauer der Berührung mit der betreffenden Flüſſigkeit; die erforderliche Zeit iſt um ſo geringer, je „friſcher" der Permutit iſt. In dem Maße, wie er ſeinen Natriumgehalt verausgabt und dafür Kalzium eintauſcht, ſinkt dieſe ſeine Fähigkeit bis zum Nullpunkt. Ja, darüber hinaus, tritt ſogar der umgekehrte Vorgang ein; wenn nämlich der erſchöpfte Permutit mit einer Löſung in Berührung kommt, die ihrerſeits Natrium in genügend in ſtarker Konzentration enthält, alſo z. B. mit einer Kochſalzlöſung, dann gibt er das aufgenommene Kalzium wieder ab und verſieht ſich in demſelben Grade wieder mit Natrium, bis endlich, wenn immer wieder friſche Natriumlöſung auf ihn einwirkt, ſein urſprünglicher Zuſtand wieder hergeſtellt iſt. Somit liegt hier nur eine zeitliche Begrenzung der Leiſtungsfähigkeit des Permutits vor, die durch Regenerierbarkeit aufgehoben und ſogar in eine anſcheinend faſt unbegrenzte Dauerhaftigkeit verwandelt wird. Aus der Praxis wird z. B. ein Fall angegeben, wo ein Permutitfilter fünfzigmal regeneriert worden iſt, ohne ſeine wertvollen Eigenſchaften eingebüßt zu haben.

Das Präparat wird ſeit mehreren Jahren von der „Permutit-Filter-Cie. G. m. b. H.", einer Tochtergeſellſchaft der J. D. Riedel Aktien-Geſellſchaft in Berlin, in den Handel gebracht. Ein Artikel über die Eigenſchaften und die Verwendbarkeit der Permutite findet ſich in der „Wochenſchrift für Brauerei" 1909, Seite 254.

Zweck der von uns im Kleinen angeſtellten Verſuche, über die nachſtehend berichtet werden ſoll, war, das Permutitfiltrierverfahren zu prüfen, zunächſt in bezug auf

a) ſeine Leiſtungsfähigkeit in der Enthärtung des Waſſers, und
b) auf die Regenerierbarkeit des Materials.

Aus den Ergebniſſen, insbeſondere aus der Analyſe des Filtratwaſſers, ſollte dann ein Urteil gewonnen werden über die Verwendbarkeit des Verfahrens

1. für Zwecke der Keſſelſpeiſung, und
2. für Verbeſſerung des Maiſchwaſſers der Brauereien.

Zu unſeren Verſuchen im Laboratorium benutzten wir ein von der Firma J. D. Riedel A.-G. zur Verfügung geſtelltes Filter in Geſtalt eines großen Trockenturmes, deſſen unterer Teil mit ſauberen Kieſelſteinchen ausgefüllt und mit einer Schicht Glaswolle überdeckt war; in den oberen Teil wurden 700 g Permutit eingefüllt, er bildete eine Säule von etwa 31 qcm Querſchnitt und 33 cm Höhe. Auf die Oberfläche wurde ebenfalls etwas Glaswolle gelegt zur beſſeren Verteilung des aus einer hochgeſtellten Vorratsflaſche herabfließenden, dauernd auf möglichſt gleicher Standhöhe gehaltenen Rohwaſſers. Dieſes wurde nach dem Verlaſſen des Filters in einem graduierten Glasballon aufgefangen und von 5 zu 5 Liter mit oxalſaurem Ammon auf Kalkgehalt geprüft.

Das zur Verwendung gelangte Rohwaſſer — Leitungswaſſer der V. L. B. — wies im Durchſchnitt mehrerer, zeitlich einige Wochen auseinander liegender Analyſen folgende Zuſammenſetzung im Hektoliter auf:

Trockenrückſtand	69	g
Glührückſtand	62	„
Kieſelſäure (SiO_2)	1,1	„
Kalk (CaO)	22,4	„
Magneſia (MgO)	2,9	„

Es wurde außerdem titriemetriſch (nach Hehner) auf ſeine Härte unterſucht und ergab dabei:

an vorübergehender Härte . .	8,5°
„ bleibender Härte	18,0°
„ Geſamthärte	26,5°

Für die Bemeſſung der Durchflußgeſchwindigkeit dienten als nächſter Anhalt die Angaben der dem Filter von der Firma beigegebenen Gebrauchsanweiſung. Danach ſollte ein Waſſer von 10—15° dtſch. Härte, alſo von mittlerer Härte, bei einer Durchflußgeſchwindigkeit von 2—3 m pro Stunde vollkommen enthärtet werden. Das ergab für unſer Filter eine Leiſtung von $\frac{250 \cdot 31}{60} = 130$ ccm für die Minute. Erheblich weniger errechnet ſich aus den Zahlen, die aus einer Anwendung des Permutits in der Praxis in der „Wochenſchrift für Brauerei" (a. a. O.) wiedergegeben ſind. Aus ihnen ergibt ſich — allerdings bei 70 cm Filterlänge — für ein Waſſer von 10° Härte eine Stundengeſchwindigkeit von 354 cm (alſo rund der fünffachen Filterlänge). Einem Filter von nur 33 cm Länge entſpräche dann ein Weg von $\frac{354 \cdot 33}{70} = 167$ cm in der Stunde oder 2,8 cm in der Minute. Die Leiſtung in der Minute, d. i. die Menge Waſſer, die pro Minute das Filter verläßt, mußte demnach bei unſerem Filter von 31 qcm Querſchnitt 2,8 × 31,4 = 88 ccm betragen. In guter Übereinſtimmung damit ergaben ſich aus der Gewichtsmenge des dort angewandten Permutits als entſprechende Leiſtung für das Verſuchsfilter 93 ccm.

Die Durchflußgeſchwindigkeit ließ ſich bei der Kleinheit des Apparates infolge der immer wieder auftretenden Störungen durch Luftblaſen, Reibung uſw. nur annähernd auf ein und derſelben Höhe halten; ſie konnte auf faſt 1 Liter Leiſtung pro Minute, alſo auf etwa das acht- bis zwölffache der oben angegebenen „normalen" geſteigert werden. Dies wurde zu Beginn der Verſuche, wenn der Permutit noch ganz friſch war, auch mehrmals getan, um zunächſt in dieſer Richtung das Höchſtmaß der Leiſtungsfähigkeit feſtzuſtellen. Tatſächlich ließ ſich im Filtrate zunächſt keine Spur von Kalk nachweiſen. Natürlicherweiſe aber machte ſich bei ſo ſtarker Inanſpruchnahme ſehr raſch die beginnende Erſchöpfung des Permutits bemerkbar; ſie trat aber wieder zurück, ſobald die Durchflußgeſchwindigkeit verlangſamt wurde. Bei etwa vierfacher normaler Geſchwindigkeit (pro Minute 300 ccm = 9,5 cm Geſchwindigkeit) enthärteten die 700 g Permutit ungefähr 50 Liter Waſſer von 20—28° Härte vollſtändig; bei Heruntergehen auf „normale" Geſchwindigkeit dagegen wurden ſtets über 100 Liter, bei noch langſameren Durchfluſſe ſogar bis 120 Liter vollkommen enthärtet. Dies Reſultat ſtimmt recht gut zuſammen mit jenen Angaben aus der Praxis.

Dort hatten in einer Berliner Fabrik 100 kg Permutit in 50 Stunden 187 cbm Waſſer von 10° Härte vollkommen kalkfrei gemacht. Daraus berechnet ſich für die 700 g des Verſuchsfilters eine Leiſtung von 262 Liter. Nun war aber das Rohwaſſer im vorliegenden Falle mehr als doppelt ſo hart wie in jenem; infolgedeſſen ergaben ſich nur $\frac{262 \cdot 10}{26{,}5} = 100$ Liter.

Bezüglich der Regenerierbarkeit des Permutits konnte feſtgeſtellt werden, daß das erſchöpfte Präparat tatſächlich jedesmal nach vorſchriftsmäßiger Behandlung mit Kochſalzlöſung ſeine urſprünglichen Eigenſchaften in nicht merkbar verändertem Maße wiedererlangt hatte. Dazu brauchte man nur einige Liter einer 5- bis 7prozentigen Löſung von Kochſalz ganz langſam durch das Permutitfilter durchrieſeln zu laſſen, was z. B. bequem über Nacht geſchehen konnte.

Somit zeigten dieſe Laboratoriumsverſuche, daß die ſo gut wie völlige Enthärtung des Waſſers, d. h. die Beſeitigung der Kalzium- und Magneſiumſalze, mittels des Permutits keine Schwierigkeiten macht, und daß daher die Behandlung eines für Keſſelſpeiſezwecke beſtimmten Waſſers mit dieſem Präparate in ſehr vollkommener Weiſe ihren Zweck erfüllt.

Für die weitere Frage, ob das über Permutit filtrierte Waſſer auch als Maiſchwaſſer für Brauzwecke geeignet ſei, war eine eingehendere Analyſe des Filtratwaſſers notwendig. Von vornherein gab der Umſtand zu Bedenken Anlaß, daß für den wegfallenden Kalkgehalt des Rohwaſſers im filtrierten Waſſer einerſeits ſchwefelſaures Alkali, dann aber auch Alkalibikarbonate, doppeltkohlenſaures Natron, zu erwarten war, wie ſich aus folgenden Umſetzungsgleichungen ergibt:

$$\text{(I)}\quad \underset{\text{Gips}}{\overset{\text{Ca}}{(\text{Mg})}}\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{=Permutit} = \underset{\text{Glauberſalz}}{\text{Na}_2\text{SO}_4} + \overset{\text{Ca}}{(\text{Mg})}\text{=Permutit}$$

$$\text{(II)}\quad \underset{\text{dopp. kohlenſ. Kalk}}{\overset{\text{Ca}}{(\text{Mg})}(\text{HCO}_3)_2} + \text{Na}_2\text{=Permutit} = \underset{\text{dopp. kohlenſ. Natron}}{2\,\text{NaHCO}_3} + \overset{\text{Ca}}{(\text{Mg})}\text{=Permutit}$$

Bekanntlich ſind weder Glauberſalz, noch Natriumbikarbonat, überhaupt Alkalikarbonate in größerer Menge im Maiſchwaſſer willkommen.

Es handelte ſich alſo zunächſt darum, dieſe Mengen im vorliegenden Falle feſtzuſtellen. Bei der darauf bezüglichen analytiſchen Unterſuchung des Filtratwaſſers ſtellte ſich nun alsbald eine weitere Komplizierung heraus.

Das Rohwaſſer zeigte gegen Methylorange eine Baſizität von $^{302}/_{1000}$ mmol in 1 hl. Dieſem Befunde entſpricht eine vorübergehende Härte von 8,5° (CaO). [Die bleibende Härte wurde (nach Hehner) zu 18,0° (CaO) beſtimmt.]. Im Filtrat konnte nach den obigen Gleichungen eine Änderung in der Baſizität nicht erwartet werden; denn Glauberſalz reagiert ebenſo neutral wie Gips, und zwei Moleküle NaHCO_3 ſind gleichwertig dem einen Moleküle $\text{Ca(HCO}_3)_2$, aus dem ſie ſich gebildet haben. Tatſächlich ergab ſich aber im Filtratwaſſer eine erheblich erhöhte Baſizität von $^{364}/_{1000}$ mmol im hl (= 7,28 ccm n/20 HCl für 100 ccm Waſſer). Woher ſtammte dieſe Erhöhung?

Zunächſt konnte feſtgeſtellt werden, daß im Filtratwaſſer neben dem zu erwartenden Alkalibikarbonat (NaHCO_3) auch Soda (Na_2CO_3) in geringer Menge vorhanden war. Es wurden titriemetriſch (nach Winkler) im Hektoliter gefunden:

26,01 g NaHCO_3 (Bikarbonat)
und 2,93g Na_2CO_3 (Soda).

Nach der Gleichung (II):

$$\text{Ca(HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{=Perm.} = 2\,\text{Na{-}HCO}_3 + \text{Ca=Perm.}$$

entſprechen jenen 26,01 g NaHCO_3 im Filtrate 25,09 g $\text{Ca(HCO}_3)_2$ oder 8,68 g CaO im Rohwaſſer, alſo in leidlicher Übereinſtimmung dieſelbe Menge, die bei der direkten Beſtimmung der vorübergehenden Härte gefunden wurde.

Stellt man für die Soda eine analoge Gleichung auf wie für das Bikarbonat, nämlich:

$$\text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{=Perm.} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca=Perm.}$$

ſo errechnen ſich für die 2,93 g Na_2CO_3 des Filtrats weitere 2,74 g CaCO_3 oder 1,55 g CaO im Rohwaſſer. An ſich wäre eine ſolche Menge gelöſten Kalziumkarbonats auch in kohlenſäurefreiem Waſſer noch möglich; allein ſie würde natürlich ebenfalls beim Titrieren des Waſſers mit Säure angezeigt werden, und zuſammen mit den obigen 8,68 g CaO würde ſich dadurch eine Geſamtmenge von 10,23 g CaO im Hektoliter = 10,2° vorübergehender Härte ergeben. Das ſtimmt denn doch zu wenig mit dem tatſächlichen Befunde der Titrierung 8,5° zuſammen. Die er-

---

1) d. h. 100 ccm Waſſer kalt titriert mit n/20 HCl (1 ccm = 0,05 mmol = 1,4 mg CaO) bis zur Orangefärbung, aufgekocht und nach Abkühlung weiter titriert bis wieder zur Orangefärbung (+ 0,15 bis 0,25 ccm) brauchten 6,04 ccm n/20 HCl.

höhte Baſizität im Filtratwaſſer muß deshalb andere Urſachen haben. Sie kann nur aus dem Permutit ſelbſt herrühren.

Es ſtellte ſich heraus, daß auch deſtilliertes Waſſer eine merkliche Menge Alkalinität aus dem Permutit beim Durchfließen aufnimmt.

Hier lag die Vermutung nahe, daß geringe Mengen freier Kohlenſäure in deſtilliertem Waſſer es ſeien, die dem Permutit alkaliſche Beſtandteile entziehen. In der Tat ſcheint, wenn das deſtillierte Waſſer mit Kohlenſäure geſättigt wird, geradezu eine Auflöſung des Präparates einzutreten, wie aus folgenden Zahlen erhellt:

Deſtilliertes Waſſer zeigte in 1 hl:
gegen Methylorange eine Baſizität von **6,6 mmol** (100 ccm = 0,12 n/20 HCl);
nach dem Durchfließen des Permutitfilters eine Baſizität von **31,5 mmol** = 1,01 g Na_2O (100 ccm = 0,65 ccm n/20 HCl);
bei etwa 20° mit CO_2 geſättigt, einen Säuregehalt von 7,5 **mmol** (100 ccm deſt. Waſſer + 1,0 ccm n/20 NaOH = 0,85 ccm n/20 HCl);
bei etwa 20° mit CO_2 geſättigt, nach dem Durchfließen des Permutitfilters, eine Baſizität von 1450 **mmol** = 46,4 g Na_2O (100 ccm = 30,0 ccm n/20HCl).

Danach darf als erwieſen angeſehen werden, daß freie Kohlenſäure den Permutit merklich angreift, ein Vorgang, der ja auch im Ackerboden bei den natürlich vorkommenden Verwandten des Materials eine große Rolle ſpielt.

Ebenſo wie deſtilliertes Waſſer, ſcheint auch jedes gewöhnliche Waſſer den Permutit in einem wenn auch nur geringem Grade aufzulöſen, wie bereits Noll („Geſundheitsingenieur“ 31, 533—539) im Gegenſatze zu anderſeitiger Angabe bemerkt.

Ob tatſächlich die freie Kohlenſäure des Waſſers ganz allein die Erhöhung der Baſizität im Permutitfiltrate verurſacht oder ob — wenigſtens im vorliegenden Falle — noch geringe Spuren waſſerlöslicher alkaliſcher Beſtandteile in dem Filtermaterial vorhanden geweſen ſind (z. B. Soda, das zur Herſtellung des Permutits mit verwendet wird), ließ ſich noch nicht einwandfrei feſtſtellen, iſt aber auch nur von nebenſächlicher Bedeutung. Gegebenenfalls würden dieſe Beſtandteile mit der Zeit natürlich immer weiter ausgelaugt, die Erhöhung der Baſizität im Filtrate alſo immer geringer werden.

Im übrigen zeigte das Filtratwaſſer im Durchſchnitt folgende Analyſenergebniſſe:

	g im hl
Trockenrückſtand	70,7
Glührückſtand	68,3[1]
Kieſelſäure (SiO_2)	2,4[1]
Kalk (CaO)	0
Magneſia (MgO)	0
Doppeltkohlenſ. Natron ($NaHCO_3$)	26,0
Soda (Na_2CO_3)	2,9
Glauberſalz (Na_2SO_4)	37,2

Die (gebundene) Schwefelſäure wurde, wie zu erwarten war, da ja nur der bindendende Beſtandteil gewechſelt hatte, in genau der gleichen Menge wie im Rohwaſſer auch im Filtrate wiedergefunden (21,0). Dasſelbe läßt ſich mit Beſtimmtheit auch von den anderen Säurebeſtandteilen vorausſetzen, z. B. vom Chlor, was deshalb nicht erſt nachgeprüft wurde.

Man hat demnach in dem permutitfiltrierten Waſſer im weſentlichen eine ſehr verdünnte Löſung von Glauberſalz, doppeltkohlenſaurem Natron und Soda oder, chemiſch ausgedrückt, von Natriumſulfat, -bikarbonat und -karbonat vor ſich.

Eine ſolche Flüſſigkeit ſtellt aber keineswegs ein wünſchenswert zuſammengeſetztes Maiſch- oder auch nur Weichwaſſer dar; denn ihre Salze wirken bekanntlich ungünſtig in bezug auf die Löſung der Malz- und Hopfenbeſtandteile, auf die Verzuckerung und auf die Klärung, die Farbe und den Geſchmack des Bieres. Bei den kohlenſauren Alkalien insbeſondere kommt noch hinzu, daß ſie — im Gegenſatze zu den an ſich ſchon weniger bedenklichen Kalkſalzen der natürlichen Wäſſer — durch Kochen nicht ausgefällt werden, ſondern in Löſung bleiben. Aus dem Natriumbikarbonat bildet ſich mit ſteigender Temperatur in ſteigendem Maße unter Entwicklung von überſchüſſiger Kohlenſäure die noch ſchädlichere Soda.

So vorteilhaft alſo die Zuſammenſetzung des permutitfiltrierten Waſſers für Keſſelzwecke erſcheint, ſo wenig kann das Verfahren für Brauzwecke in Betracht kommen.

Die im Dezember 1910 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von J. H. Schulze.

Im Laufe des Monats Dezember 1910 wurden im analytiſchen Laboratorium 441 Gerſtenmalze und 10 Weizenmalze unterſucht, während die Anzahl der zur Unterſuchung im Dezember 1909 eingeſchickten Malzproben nur 432 betrug.

Von den Gerſtenmalzen wurde die Extraktbeſtimmung mit Schrot und Mehl bei 226, entſprechend 52 pCt. ausgeführt, nur mit Schrot bei 104, entſprechend 25 pCt. und nur mit Mehl 100, entſprechend 23 pCt.

Die Berechnung des Extraktgehaltes der Malze wurde auf Grund der pyknometriſch ausgeführten ſpezifiſchen Gewichtsbeſtimmung der Würzen nach der Ballingſchen Tabelle ausgeführt.

Von den unterſuchten Malzen waren 309, entſprechend 71 pCt. für hellgelbe Biere geeignet, 60, entſprechend 14 pCt. für gelbe, 44, entſprechend 10 pCt. für goldgelbe, 17, entſprechend 5 pCt. für braungelbe und braune Biere. (Siehe Tabelle Ia.)

In der folgenden Tabelle Ib ſind zum Vergleiche die Malze aus dem gleichen Monate des vergangenen Jahres zuſammengeſtellt.

Harte Körner, ganz- und halbglaſige, enthielten von den Malzen:

bis 2 pCt. ganz- und halbglaſige Körner
2 entſprechend 0,5 pCt.,
3 bis 5 pCt. ganz- und halbglaſige Körner
22 entſprechend 6,5 pCt.,
6 bis 10 pCt. ganz- und halbglaſige Körner
158 entſprechend 36 pCt.,
11 bis 20 pCt. ganz- und halbglaſige Körner
209 entſprechend 48 pCt.,
über 20 pCt. ganz- und halbglaſige Körner
39 entſprechend 9 pCt.

Tabelle Ia.
Dezember 1910.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot pCt.	Mehl pCt.
309	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,63	77,1	78,7
	Niedrigſt . .	2,40	72,8	74,6
	Höchſt . . .	10,10	80,9	81,5
60	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,15	77,2	78,0
	Niedrigſt . .	2,13	74,7	76,8
	Höchſt . . .	8,10	78,7	79,3
44	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	3,99	76,4	78,1
	Niedrigſt . .	2,00	74,7	76,8
	Höchſt . . .	10,20	79,7	80,6
11	Braungelbe Biere, Typus 60—100			
	Mittel . . .	3,99	75,4	76,1
	Niedrigſt . .	2,00	71,3	74,1
	Höchſt . . .	10,20	77,6	78,5
6	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 102 .	2,70	74,8	76,4
	„ 107 .	4,10	76,7	77,8
	„ 107 .	4,09	76,5	77,7
	„ 117 .	3,60	75,9	—
	„ 119 .	3,90	74,5	75,6
	„ 129 .	5,70	71,2	74,2

---

[1] Alſo merklich mehr als im Rohwaſſer.

Tabelle Ib.
Dezember 1909.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
319	Hellgelbe Biere, Typus 18–25			
	Mittel . . .	4,55	77,9	78,8
	Niedrigſt . .	1,40	75,1	76,0
	Höchſt . . .	10,10	80,0	80,7
33	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . .	4,72	77,1	77,9
	Niedrigſt . .	2,60	74,4	75,5
	Höchſt . . .	9,65	79,3	80 1
60	Goldgelbe Biere, Typus 34 - 60			
	Mittel . . .	3,87	76,7	78,0
	Niedrigſt . .	1,70	73,8	74,8
	Höchſt . . .	5,80	79,5	80,6
16	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	3,28	76,0	74,8
	Niedrigſt . .	1,60	75,0	76 8
	Höchſt . . .	4,71	79,0	78,5
4	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 104 .	4,51	76,0	—
	„ 107 .	3,52	—	76,8
	„ 118 .	3,50	77,5	—
	„ 121 .	1,81	68,2	—

Die Auflöſung war demnach bei 0,5 pCt. als eine feine zu bezeichnen, bei 6,5 pCt. als eine gute, bei 36 pCt. als befriedigend, bei 38 pCt. als mäßig und bei 9 pCt. als mangelhaft. Bei den Malzen des Monats Dezember 1909 war die Auflöſung im Vergleich mit den diesjährigen Malzen eine viel beſſere, indem 73 pCt. der Malze als gut gelöſt bezeichnet werden konnten, während die Auflöſung bei 22 pCt. eine befriedigende war, bei 4 pCt. eine mäßige und bei 1 pCt. eine geringe.

Die Verzuckerungszeit der hellen Malze lag zwiſchen 10—12 Minuten, bei den dunkleren Malzen ſtieg ſie bis auf 20 Minuten.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Malze betrug, auf Trockenſubſtanz berechnet:

unter 10 pCt. bei 18 pCt. der Malze
zwiſchen 10—11 „ „ 22 „ „ „
„ 11—12 „ „ 50 „ „ „
„ 12 „ „ 10 „ „ „

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnten von 223 Malzen

2 entſprechend 1 pCt. als fein,
12 „ 5 „ „ gut,
55 „ 24 „ „ befriedigend,
90 „ 40 „ „ mittel,
40 „ 18 „ „ mäßig,
24 „ 12 „ „ gering

bezeichnet werden.

Tabelle II.

Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit		Verzuckerungszeit
			ganzglaſig	halbglaſig		Schrot	Mehl	
$\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{1}$	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	Minuten
Malz für hellgelbe Biere, Typus 18—25.								
38	60	2	2	4	4,09	78,8	80,0	10
36	64	—	4	8	3,36	78,9	80,0	10
46	54	—	—	2	3,50	79,3	80,0	10
50	48	2	—	2	4,19	79,4	80,1	10
28	66	6	2	3	4,61	79,5	80,1	10
45	55	—	4	6	3,18	79,6	80,2	10
42	58	—	4	8	3,90	79,7	80,2	10
44	50	6	—	6	4,90	79,8	80,3	10
28	68	4	5	4	4,87	79,2	80,4	10
20	72	8	1	6	3,79	79,8	80,4	10
22	78	—	3	3	3,55	80,9	81,5	10

In der Tabelle II ſind einige beſonders extraktreiche Malze angeführt.

Karamel- und Farbmalze.

Im Laufe des Monats Dezember wurden außerdem 1 Karamelmalz und 4 Farbmalze unterſucht, die folgende Reſultate ergaben (I. iſt Karamelmalz, II.—V. ſind Farbmalze).

Tabelle III.

	I. pCt.	II. pCt.	III. pCt.	IV. pCt.	V. pCt.
Waſſergehalt . . .	6,77	1,77	11,15	6,51	5,83
Extraktgehalt in Trockenſubſtanz:					
allein gemaiſcht . .	57,2	37,6	60,7	61,6	48,0
mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht .	74,0	49,8	64,2	71,0	73,6
Typus d. h. 100 g Extrakt = ccm $\frac{n}{100}$ Jodlöſung . . .	1050	4550	9620	7385	1082

Weizenmalze:

Zehn Weizenmalze wurden im Dezember 1910 unterſucht.

Die Unterſuchung ergab:

Tabelle IV.

Nummer	Waſſergehalt	Extrakt mit Schrot	
		im Malz	in der Trockenſubſtanz
	pCt.	pCt.	pCt.
1	6,63	76,1	81,7
2	3,29	79,1	81,8
3	8,78	74,7	81,8
4	7,20	76,2	82,0
5	4,64	79,1	82,9
6	8,77	75,9	83,3
7	3,90	80,2	83,4
8	6,40	78,3	83,8
9	5,00	79,7	83,9
10	5,65	79,8	84,5

Der Waſſergehalt der mit 1, 3, 4, 6 und 8 bezeichneten Weizenmalze iſt zu hoch.

Die mit 3 bezeichnete Probe gibt den niedrigſten Extraktgehalt, die Auflöſung war auch keine beſonders gute.

Die anderen Malze beſonders Nr. 2, 5, 7, 9 und 10 gaben gute Extraktausbeuten.

Die Farbe der Weizenmalze war eine mattgelbe bzw. mattgoldgelbe.

Die Proben 1 und 3 waren aromatiſche Rauchmalze.

Die im Januar 1911 unterſuchten Biere.

(Mitteilungen aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von H. Keil.

Im Monat Januar d. J. wurden dem analytiſchen Laboratorium 81 Bierproben zur Unterſuchung eingeſandt; hiervon waren 62 untergärige und 19 obergärige Biere (4 Malz- und 15 Süßbiere).

Von den untergärigen Proben waren 53 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 9 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 37 Proben feſtgeſtellt, und zwar in 29 hellen und 8 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 13,42 pCt. Bllg.; im niedrigſten Falle 8,10 pCt. Bllg. und bei den dunklen im Höchſtfalle 15,03 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 10,00 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
8— 9 pCt. Bllg. bei .	2	—
9—10 „ „ „ .	2	—
10—11 „ „ „ .	9	3
11—12 „ „ „ .	7	2
12—13 „ „ „ .	8	—
13—14 „ „ „ .	1	1
14—15 „ „ „ .	—	1
15—16 „ „ „ .	—	1

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
55—60 pCt. bei	—	1
60—65 „ „	4	—
65—70 „ „	4	6
70—75 „ „	5	1
75—80 „ „	13	—
80—85 „ „	3	—

Von den auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 21 den Endvergärungsgrad erreicht, 17 helle und 4 dunkle, insgeſamt 60 pCt. gegen 33 pCt des vorigen Monats und 33 pCt. im Monat November.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war nur bei einigen Proben hoch.

Von den in der Tabelle I angeführten, endvergorenen Proben hatten die mit Nr. 1 und Nr. 2, dann die mit Nr. 18—21 bezeichneten Biere einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Von den auf Kleiſtertrübung unterſuchten 51 Proben waren 3 Biere oder 6 pCt. nicht jodnormal gegen 2,5 pCt. des vorigen Monats und 5 pCt. im Monat November.

„Gut haltbar“ waren von 37 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben in dieſem Monat 16 Biere oder 46 pCt. gegen 49 pCt. im vorigen Monat und 38 pCt. im Monat Oktober.

Die Vergärung ſoll bei hellen Bieren möglichſt nicht ſoweit heruntergedrückt werden, da zu niedrig vergorene helle Biere an Trunk und Süffigkeit einbüßen. Der Alkoholgehalt muß eine gewiſſe Höhe erreichen und in einem beſtimmten Verhältnis zum Extrakt ſtehen. Dieſes Verhältnis iſt wiederum abhängig von der Höhe der Stammwürze und der Beſchaffenheit des Malzes. Starke Biere reſp. Biere aus hochabgedarrten Malzen können etwas höher, leichtere Biere und Biere aus niedrig abgedarrten Malzen etwas niedriger vergoren ſein. Man darf demnach, um die Biere vollmundiger zu machen, die Vergärung nicht willkürlich herabdrücken, ſondern muß gewiſſe Grenzen innehalten Nach den dem analytiſchen Laboratorium zur Verfügung ſtehenden Daten ſcheint der Extraktgehalt zum Alkoholgehalt ſich etwa wie 100 : 68 bis 78 verhalten zu müſſen. Bei ſolchen Bieren kommen ſich ſcheinbarer Extraktgehalt und Alkoholgehalt ziemlich nahe.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad	
						ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.
1	hell	3,24	4,62	2,90	10,29	68,5	55,1
2	„	3,22	4,66	3,10	10,71	69,9	56,5
3	„	3,03	4,51	3,15	10,67	71,6	57,7
4	„	2,77	4,21	3,02	10,17	72,8	58,6
5	„	5,55	5,29	4,23	13,42	75,0	60,6
6	„	3,11	4,93	3,99	12.62	75,4	60,9
7	„	1,91	3,18	2,62	8,36	77,2	62,0
8	„	2,46	4,07	3,48	10,86	77,4	62,5
9	„	2,60	4,32	3,71	11,53	77,5	63,7
10	„	2,34	4,07	3,69	11,26	79,0	64,0
11	„	2,62	4,54	4,12	12,51	79,1	62,5
12	„	2,02	3,54	3,27	9,95	79,3	64,1
13	„	1,67	2,87	2,64	8,10	79,4	64,5
14	„	2,59	4,52	4,28	12,78	79,7	64,6
15	„	2,35	4,16	3,90	11,75	80,0	64,4
16	„	2,41	4,34	4,16	12,35	80,5	64,9
17	„	2,09	3,96	4 09	11,90	82,4	66,7
18	dunkel	5,79	7,23	3,06	13,12	55,9	44,8
19	„	3,44	4,77	2,83	10,31	66,6	53,7
20	„	3,23	4,55	2,78	10,00	67,7	54,5
21	„	4,68	6,68	4,38	15,03	68,9	55,6

Bei den weniger haltbaren Bieren und 21 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe allein	bei	6	Proben
wilde Hefe allein	„	15	„
wilde Hefe und Stäbchen . . .	„	1	Probe
„ „ „ Sarcina . . .	„	7	Proben
„ „ Stäbchen und Sarcina	„	3	„
Stäbchen allein	„	2	„
Sarcina	„	3	„
Stäbchen und Sarcina	„	2	„
Eiweiß (Kälte)	„	2	„
Kleiſter	„	1	Probe

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lag in dieſem Monat keine Probe vor.

Auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen (Saccharin) waren 6 Proben zu unterſuchen; in keiner dieſer Proben war Saccharin nachweisbar.

Die eingeſandten Biere einer mittleren Brauerei waren mangelhaft haltbar und ziemlich erheblich mit wilden Hefen, Stäbchen und Sarcinen infiziert. Im Begleitſchreiben wurde bemerkt, daß aber auch tadellos haltbare Biere beobachtet würden. Um der Sache näher zu kommen, ließen wir uns von einer ganzen Reihe Lagerfäſſer verſchiedenen Alters Zwickelproben in ſteril gemachten Bierflaſchen kommen. Von dieſen Proben waren $^2/_3$ techniſch rein und $^1/_3$ nur unerheblich infiziert durch wilde Hefen und Sarcinen. Stäbchen fanden ſich in keiner Probe. Danach mußte die Infektion nach dem Lagerfaß eintreten. Die hierauf folgende Betriebsreviſion klärte die Erſcheinung bald auf. Um kein Reſtbier zu führen, hatte man den bedenklichen Weg eingeſchlagen und Geläger- wie Retourbier mit gutem Bier verſchnitten durch das Filter gedrückt.

Von obergärigen Proben wurden in dieſem Monat 19 Biere unterſucht, und zwar 4 Malz- und 15 Süßbiere.

Die Zuſammenſetzung wurde von den 4 Malzbieren und 8 Süßbieren feſtgeſtellt und ſtellte ſich wie folgt:

(Siehe Tabelle II auf Seite 84.)

Nr. 1 war ein paſteuriſiertes ſchwarzbraunes Malzbier, das ſich zwar noch 15 Tage hielt, aber nach kurzer Zeit ſchon erheblich in ſeiner Qualität geſchädigt wurde infolge einer ziemlich ſchweren Infektion durch Stäbchen und Sarcinen, die durch den Maſſenparteuriſierapparat nicht abgetötet bzw. an der Weiterentwicklung gehindert worden waren.

Nr. 2 war ein dunkles Malzbier, das ſeiner Zuſammenſetzung nach nicht mit Zucker geſüßt worden war. Dagegen war Nr. 3, ebenfalls dunkles Malzbier, mit etwa $^1/_8$—$^1/_9$ der Stammwürzeprozente gezuckert, durfte aber noch als Malzbier bezeichnet werden.

Von Nr. 4 ſollte nur die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt werden.

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad		Endvergoren bis pCt.
					ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.	
1	9,19	10,07	1,81	13,56	32,3	25,7	2,8
2	5,95	7,31	2,97	13,03	54,3	43,8	5,7
3	9,67	10,27	1,19	12,27	21,2	16,3	3,0
4	7,78	8,52	1,60	11,63	33,1	26,7	2,0
5	8,28	8,79	1,04	10,82	14,3	9,5	2,6
6	6,34	7,24	1,79	10,74	40,9	32,7	2,6
7	7,99	8,45	0,86	10,09	20,8	16,3	1,0
8	5,18	6,09	1,95	9,92	47,7	38,6	2,6
9	5,37	5,93	1,15	8,21	34,3	27,5	1,7
10	7,06	7,07	0,11	7,29	3,2	3,0	—

Ebenfalls nur auf ihren Gehalt waren die Süßbierproben in Nr. 5, 6, 8, 9 und 10 zu unterſuchen.

Nr. 6 war ein ſchwarzbraunes Süßbier, bei dem nach der Analyſe der Zuckerzuſatz etwa 1/6 der Stammwürze betrug.

Die übrigen Süßbiere waren teils auf ihre biologiſche Beſchaffenheit teils auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen zu prüfen.

In den 6 auf Saccharinzuſatz unterſuchten Proben konnte kein Saccharin nachgewieſen werden.

Aus der Praxis.

Die von mir bezogene hochvergärende Reinzuchtbetriebshefe aus 13prozentiger Würze ſtammend, von durchſchnittlich 68 pCt. ſcheinbarem Vergärungsgrade war von der erſten bis vierten Führung in meiner 11prozentigen Würze auf 59 pCt., im Laufe der fünften und ſechſten Führung auf 54 pCt. geſunken, wobei ich bemerken möchte, daß ich meiner Hefe leider keine intenſivere Lüftung als durch Aufziehen mit dem Schöpffaß zuteil werden laſſen kann. Die Hefe, die ich in „techniſch-reinem" Zuſtande und morphologiſch in jeder Beziehung einwandfrei erhielt, hatte ſich bis zur ſechſten Führung eine allerdings nur ſehr ſchwache Stäbchenbakterieninfektion zugezogen, die mir aber für den Zweck meiner Unterſuchung nicht unangenehm war; auch fing die Hefe an, die mir unerwünſchten Schlauchzellen zu bilden, welche meinen Beobachtungen nach im Degenerations- oder auch im Hungerzuſtande ſich befinden; außerdem war bei der ſechſten Führung das Anfangsſtadium einer dünneren, etwas blaſigen Decke und eines ſuppigen Abſetzens im Bottich nicht zu verkennen. Alle dieſe angenommenen unerfreulichen Eigenſchaften veranlaßten mich, die Hefe zu regenerieren, denn ausrangieren wollte ich dieſelbe aus Sparſamkeitsrückſichten noch nicht. Ich mußte der Hefe zu einer energiſcheren Gärtätigkeit und Kräftigung der Zellen verhelfen, um ihr das alte Ausſehen, ihre alten guten Eigenſchaften und zu guter Letzt die Fähigkeit, ſich ſelbſt zu reinigen, wiedergeben, ſie alſo zur Hervorbringung von Umſetzungsſtoffen in größerem Maße und dadurch bedingtes Zurückdrängen von Infektionskeimen wieder erziehen, wozu in erſter Linie eine Anregung und Anreicherung der Zymaſe erforderlich iſt. Beides erreichte ich durch die Behandlung der Hefe mit Phosphorſäure. Die diesbezüglich angeſtellten und veröffentlichten wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen und Berichte in die Praxis hinüberzunehmen und dort weiter auszubauen, bedingen meinen Erfahrungen nach nur einen nachahmenswerten Vorteil.

Durch Verſuche im kleinen — ich habe ein karbonathaltiges Betriebswaſſer — kam ich zu einer für meine Verhältniſſe geeigneten Löſung von 180 g einer in der Apotheke käuflichen Phosphorſäure auf ein Hektoliter Waſſer. 25 Liter Hefe wurden für die ſiebente Führung mit dieſer Löſung gewaſchen und 24 Stunden unter derſelben belaſſen. Der Erfolg war äußerſt befriedigend, ich hatte auf Anhieb meinen Zweck erreicht: kräftige Angärung, kompakte Kräuſen, feſte Decke, feſtes Abſetzen der Hefe, feuriger, feiner Bruch, ſcheinbarer Vergärungsgrad 60 pCt., alſo um 6 pCt. geſtiegen, das mikroſkopiſche Bild hinſichtlich Ausſehen, Form und Größe der Zellen ein weſentlich beſſeres, auch war in dem einfachen mit Eoſin gefärbtem Oberflächenpräparat eine Abnahme der toten Zellen entſchieden feſtzuſtellen; leider konnte ich in Ermangelung einer Hefenzellenzählkammer eine genaue prozentuale Feſtlegung der toten Zellen nicht machen. Von zwei bei Zimmertemperatur zur Beobachtung hingeſtellten Schauglasproben übertraf die mit der Phosphorſäurehefe die andere an Haltbarkeit, woraus wohl auch hervorgeht, daß bei karbonathaltigem Brauwaſſer eine angemeſſene Azidität des Bieres hinſichtlich ſeiner Haltbarkeit eine große Rolle ſpielt. Das auf ein kleineres Lagerfaß geſchlauchte Bier zeigte eine befriedigende kräftige Nachgärung und ſchöne Klärung. Im abgepreßten Zuſtande blieb die Hefe bei Lagerung an der Luft länger feſt wie die ohne Phosphorſäure behandelte.

Für die achte Führung wurde die Hefe nur mit reinem Betriebswaſſer behandelt, dennoch war der ſcheinbare Vergärungsgrad nach derſelben auf 62,6 pCt., alſo wiederum um 2,6 pCt. geſtiegen und die biologiſche Unterſuchung ließ ganz deutlich erkennen, wie die Hefe infolge ihrer energiſcheren Gärkraft und -tätigkeit ſich ſelbſt gereinigt hatte, denn die allerdings nur ſchwache, eingangs erwähnte Infektion war verſchwunden, alſo auch die wiſſenſchaftlich feſtgeſtellte antiſeptiſche Wirkung bei geringeren Infektionen hatte ſich bei mir in der Praxis beſtätigt. Bis auf kleine Differenzen von 0,05 pCt. und 0,10 pCt. waren die Endvergärungen die gleichen, ebenſo, entgegen meinen Erwartungen, die Hefenarten; ich hatte geglaubt, die mit Phosphorſäure behandelte Hefe würde eine mir willkommenere größere Ernte ergeben haben.

Da es mir nun ſehr intereſſant war, feſtzuſtellen, wie die Hefe auf weitere Phosphorſäurezufuhr reagieren würde, behandelte ich dieſelbe für die neunte Führung wiederum, und zwar diesmal mit einer Löſung von 120 g auf ein Hektoliter Waſſer bei einer Einwirkungsdauer von 12 Stunden. Alle bei der erſten Regeneration vorhin erwähnten Eigenſchaften traten auch diesmal in die Erſcheinung; der ſcheinbare Vergärungsgrad hatte ſich noch um 1,3 pCt. erhöht, ſo daß derſelbe nach der neunten Führung nunmehr 63,9 pCt. betrug. Mit den innerhalb 63,5 pCt. und 64 pCt. variierenden Vergärungsgraden ging die Hefe bis zur elften Führung in jeder Beziehung einwandfrei und zufriedenſtellend, als ſie dann aber bei der 13. und 14. Führung wieder abflaute und ich bezüglich einer nochmaligen dritten Behandlung des Guten zuviel zu tun glaubte, rangierte ich dieſelbe aus. Ich war vollauf befriedigt, mein Zweck war erreicht, denn ohne die Phosphorſäurebehandlung hätte ich meine Hefe, ihrer Degeneration und abſolut nicht mehr befriedigenden Arbeit wegen, nach der ſechſten Führung wohl oder übel eliminieren müſſen, während ich dieſelbe auf dieſe Art achtmal mehr, alſo 14mal, anſtandslos führen konnte.

Arbeitet eine Brauerei mit Reinzuchtanlage und kann durch ſtetiges Nachhelfen mit friſcher, gärkräftiger in die Verhältniſſe eingearbeiteter Reinzuchthefe ihre Wünſche ſtets vollauf befriedigen, ſo würde die Phosphorſäurebehandlung der Hefe für dieſe Brauerei, wenn nicht derartige Verſuche lediglich aus Intereſſe an der Sache angeſtellt werden ſollen, in Wegfall kommen;

diejenigen Brauereien aber, die ſich ihre Reinzuchtbetriebshefen kaufen müſſen, arbeiten betreffs des Einkaufs bedeutend ſparſamer und hinſichtlich der Qualität und Haltbarkeit der Biere mindeſtens ebenſogut, wenn nicht beſſer, wenn ſie durch eine geeignete Behandlung ihrer Hefe mit Phosphorſäure eine Regeneration vornehmen und ſich dadurch in den Stand ſetzen, ohne jegliche Befürchtungen, ihre Hefe doppelt ſo lange und noch länger führen zu können. Ich habe nur gute Erfahrungen gemacht und werde jedem friſchen Satz, wenn er anfängt, merklich in der Vergärung nachzulaſſen und ſonſtige unliebſame und von nicht befriedigendem Verlauf begleitete Erſcheinungen zu zeitigen, es iſt dies in meinem Betriebe meiſtens ſchon bei der fünften und ſechſten Führung erheblich der Fall, eine derartige gedeihliche Behandlung zuteil werden laſſen, denn dieſelbe zeitigt eine Betriebserſparnis von nicht zu unterſchätzendem Wert.

Zum Schluß möchte ich noch auf den Artikel „Aus der Praxis“ in Nr. 1 lfd. Jahrg. dieſer Wochenſchrift vom 7. 1. 11, in dem Verfaſſer Herr S. infolge ſeiner Erfahrungen zu der Frage kommt: „Gibt es überhaupt eine hochvergärende und eine niedrigvergärende Hefe?“, meine Anſicht dahin äußern, daß es „hoch- und niedrigvergärend“ als typiſche Raſſeeigenſchaft einer Hefe nicht gibt. Hefen beſitzen nun einmal alle mehr oder weniger ein ausgeſprochenes Anpaſſungsvermögen, und man iſt, infolge der jeweiligen Zuſammenſetzung der Würzen und infolge der verſchiedenartigen Behandlung der Hefen, wohl imſtande, einer hochvergärenden Hefe den Charakter einer mittel- und niedrigvergärenden zu geben und umgekehrt. Ich kaufte mir z. B. einen Satz von mittlerem Vergärungsgrade (57 pCt.), der ſtets in 11prozentiger Würze geführt worden war; dieſen Satz führte ich auch in 11prozentiger Würze weiter, ſchon bei der dritten Führung hatte ich einen ſcheinbaren Vergärungsgrad von 61,7 pCt., alſo um 4,7 pCt. höher, erreicht. Der prozentuale Extraktgehalt der Würzen war der gleiche, und doch hatte ich die mittelvergärende Hefe zu einer höher vergärenden herangezogen, weil ſie bei mir in 11prozentigen Würzen geführt worden war, die aus vorher präpariertem Waſſer (abgekocht, burtoniſiert) hergeſtellt, alſo anders zuſammengeſetzt waren. Die Hefe, die, ſolange ſie eine mittelvergärende war, in ihren früheren 11prozentigen Würzen einen feſten Bodenſatz bildete, hatte in meiner 11prozentigen Würze einen ſtaubigen Charakter angenommen. Nebenbei ſei bemerkt, daß ich auf Grund von Erfahrungen eingehende chemiſche Analyſen des Betriebswaſſers machen zu laſſen und an Hand dieſer eine geeignete Präparation desſelben für den Bierwerdegang vorzunehmen als dringend erforderlich und vorteilhaft nur beſtens empfehlen kann, aber darüber vielleicht ſpäter mehr und zurück zum Thema.

Jedenfalls hatte ich wiederum einen Beweis für das Anpaſſungsvermögen der Hefe. Wenn alſo eine Brauerei zwei Heferaſſen z. B. Raſſe x hochvergärend, Raſſe y niedrigvergärend offeriert, ſo bedürfen dieſe angeprieſenen Raſſeeigenſchaften unter allen Umſtänden einer näheren Definition etwa dahingehend: „In unſerem Betriebe hoch- und niedrigvergärend“; denn kaufe ich mir aus dieſer Brauerei beiſpielsweiſe einen niedrigvergärenden Satz, ſo iſt es abſolut keine feſtſtehende Tatſache, daß dieſer Satz nun in meinem Betriebe ſeiner angeprieſenen niedrigvergärenden Eigenſchaft gerecht wird. Vorzüglich wäre es, wenn die Reinzuchtbetriebshefe verſendenden Brauereien offerieren könnten: Raſſe x hochvergärende, Raſſe y niedrigvergärende, hinſichtlich ihrer Vergärungsgrade ſich nicht akklimatiſierende Hefen“.

Wenn es der Wiſſenſchaft und der Technik gelungen iſt, ſich nicht akklimatiſierende Hefen zu züchten, dann haben wir „hoch- und niedrigvergärend“ als typiſche ſich diesbezüglich bewährende Raſſeneigenſchaften, eher aber nicht.

B. Rf.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Gaßner, Über Keimungsbedingungen einiger ſüdamerikaniſcher Gramineenſamen.

Verf. fand den Grund zu ſeinen Verſuchen in dem Ausbleiben der Keimung dieſer Samen, während gleichzeitig ausgeſäte Samen von aus Europa eingeführten Gramineen im Verſuchsfeld der Landwirtſchaftlichen Hochſchule Montevideo gut keimten.

Die Samen der betreffenden Arten wurden im März 1909 geſammelt und im Mai 1909 mit den Keimungsverſuchen begonnen, die bis Februar 1910 Fortſetzung fanden und in Petriſchalen zwiſchen feuchtem Fließpapier ausgeführt wurden.

Die zur Keimung beſtimmten Samen wurden im Dunkeln und im Licht ausgelegt. Bei den „Lichtverſuchen“ war die obere Hälfte der Petriſchale nicht mit Fließpapier ausgekleidet, um den ungehinderten Lichtzutritt zu gewährleiſten.

Die Keimprozente wurden außerdem beobachtet:

a) bei einem Alter der Samen von 8 bis 44 Wochen,
b) bei Temperaturintervallen von 2 bis 3° innerhalb der Grenzen von 18 bis 45° C. (durch Lagerung der Schalen über einem heizbaren Waſſerbehälter).

Ergebniſſe:

Dunkelheit im Keimbett wirkt namentlich bei höheren Temperaturen bei den beobachteten Samen (die der ſüdamerikaniſchen Pampasflora angehörten) hemmend, und zwar abſolut hemmend bei noch nicht hinreichender Nachreife. Bei der optimalen Keimtemperatur von 35° C. wird die Keimkraft ſogar durch längeren Aufenthalt (etwa 3 Wochen) in der Dunkelheit bei den Körnern, die daſelbſt nicht auskeimten — etwa 97 pCt. — vernichtet, indem eine ſpäter einſetzende Belichtung bei dieſen 97 pCt. Körnern keine Keimung mehr auszulöſen vermag. Niedere Temperaturen unter dem Keimungsminimum heben den ſchädlichen Einfluß der Dunkelheit auf.

Die Empfindlichkeit der Samen gegen periodiſche Dunkelheit ſinkt mit der zunehmenden Nachreife und mit den ſpäteren Keimungsſtadien. Am empfindlichſten ſind alſo junge Samen im erſten Keimungsſtadium.

Es gibt Samen, die zu ihrer Keimung des Lichtes bedürfen (obligate Lichtkeimer), und Samen, die auch im Dunkeln gut keimen (Leguminoſen uſw.).

Die obligaten Lichtkeimer ſind zu unterſcheiden in ſolche

a) mit Schädigung der Keimfähigkeit durch Dunkelheit im Keimbett (z. B. Chloris ciliata [ſüdamerikaniſcher Grasſamen]),
b) mit Unabhängigkeit der Keimfähigkeit vom verdunkelten Keimbett (z. B. Poa, ein typiſch lichtkeimender Samen, der bis zu 6 Monaten im dunklen Keimbett gehalten — nicht keimt, dagegen dies bei darauf ſtattfindender Belichtung prompt nachholt).

(Aus den Berichten der Deutſchen botaniſchen Geſellſchaft 1910, Bd. 28, Heft 7). Mansfeld.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. J. 13015. Vorrichtung zum ſelbſttätigen Aus- und Einrücken der Seiltrommel für mit Schubbrett arbeitende Abräumvorrichtungen für Malzdarren u. dgl. Heinrich Jaeniſch, Kaiſerslautern. 5. Oktober 1910.

Kl. 6a. Sch. 32790. Malzkeimapparat mit übereinander liegenden Hordenbändern. Paul Richard Schmittmann, Braunſchweig, 10. Mai 1909.

Kl. 6d. H. 52144. Verfahren zum Niederſchlagen der Fremdſtoffe in zu klärenden Flüſſigkeiten; Zuſ. z. Anm. H. 49683. Eugen Hagenmüller, Bergholz-Zell, Elſaß. 19. September 1010.

25. Februar 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 8.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück**, redigiert von **W. Windiſch**.

Inhalt.

Über die Verwendung der Hefe als Nahrungsmittel und über die Verwertung derſelben im menſchlichen Organismus. S. 85.
Über die Bewertung der antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens. S. 88.
Über eine Verbeſſerung der Malzanalyſe. S. 91.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 93.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 96.
Patent-Angelegenheiten. S. 96.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die Verwendung der Hefe als Nahrungsmittel und über die Verwertung derſelben im menſchlichen Organismus.[1])

(Aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe der Königlichen Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin.)

Von **Wilhelm Völtz** und **Auguſt Baudrexel**.

Die Hefe wird in kleinen Mengen in den verſchiedenen Bieren, in größeren Mengen in den Backwaren regelmäßig genoſſen.[2]) Außerdem werden dem Fleiſchextrakt ähnliche Präparate aus Hefe in den Handel gebracht. Jedoch ſind die bisher zum Verzehr durch den Menſchen gelangten Quantitäten Hefe verſchwindend gering im Vergleich zu den gewaltigen Überſchüſſen an Hefe, welche die verſchiedenen Gärungsgewerbe liefern, und welche bisher größtenteils ungenutzt verloren gingen. So liefert allein das deutſche Brauereigewerbe einen ungefähren Überſchuß von 70 Mill. kg Friſchhefe pro Jahr. M. Delbrück (l. c.) hat darauf hingewieſen, daß es volkswirtſchaftlich von Bedeutung wäre, wenn dieſe Hefe als Nahrungs- und als Futtermittel verwendet würde. Vorausſetzung für dieſe Verwendung iſt nur,

1. daß die Hefe in ein haltbares Trockenpräparat von einheitlicher Beſchaffenheit übergeführt werden kann,
2. daß die Hefe einen genügend hohen Nährſtoffgehalt beſitzt und in diätetiſcher Hinſicht völlig einwandfrei iſt, und daß dieſelbe keinen unangenehmen Geruch oder Geſchmack hat, und
3. daß der Preis im Verhältnis zu ihrem Nährſtoffgehalt ein nicht zu hoher iſt.

Was nun zunächſt die Frage der Hefetrocknung anbelangt, ſo iſt dieſelbe als gelöſt anzuſehen. Durch Trockenapparate verſchiedener Syſteme (l. c.) kann die Hefe in ein Dauerpräparat von faſt unbegrenzter Haltbarkeit übergeführt werden.

Der Nährſtoffgehalt der Hefe iſt ein ſehr hoher. Die für den vorliegenden Verſuch verwendete Trockenhefe enthielt 53,4 pCt. Eiweiß (N × 6,25) und 4,521 Kal. pro Gramm. Ein anderes Trockenhefepräparat, welches der eine von uns zu einem Ausnutzungsverſuch am Hunde[3]) benutzte, war ganz ähnlich zuſammengeſetzt. Dasſelbe enthielt 53,4 pCt. Eiweiß und 4,487 Kal. Die Verdaulichkeit des Hefeſtickſtoffes berechnet ſich auf Grund der in dieſer Verſuchsreihe am Hunde erhaltenen Daten zu 87,2 pCt., ſo daß die Hefe alſo 46,56 pCt. verdauliches Rohprotein enthielt.

Die Hefe gehört alſo zu den vegetabiliſchen Nahrungsmitteln mit höchſtem Eiweißgehalt. Der Gehalt an verdaulichem Eiweiß iſt mehr als doppelt ſo hoch wie derjenige der Leguminoſenſamen (Erbſen, Bohnen, Linſen).

Umfangreiche Unterſuchungen über den diätetiſchen Wert der Trockenhefe, welche wir in Gemeinſchaft mit J. Pachtner an verſchiedenen landwirtſchaftlichen Nutztiergattungen und an Ratten angeſtellt haben, über deren Ergebniſſe eine vorläufige Mitteilung bereits erſchienen iſt[4]), führten zu folgenden Schlußfolgerungen: Die Trockenhefe hat ſich als ein hochverdauliches und ſehr bekömmliches Kraftfuttermittel erwieſen. Das Eiweiß (N × 6,25) wurde zu 88 pCt. reſorbiert, die Kaloerien zu 94 pCt. (Verſuche an Schafen). Die Hefe enthält etwa 48 pCt. verdauliches Eiweiß, übertrifft alſo in dieſer Hinſicht faſt alle vegetabiliſchen Futtermittel. Bei der Verabreichung der ſtickſtoffhaltigen Nährſtoffe ausſchließlich in Form von Hefe gelang es nicht nur, Tiere längere Zeit am Leben zu erhalten, ſondern die Hefe lieferte auch die ſtickſtoffhaltigen Stoffe für die Produktion von Milch und für den Zuwachs junger Tiere. Es konnten alſo maximale Mengen Hefe ohne jede Komplikation gereicht werden. Die Hefe enthält außerdem auch Genußſtoffe, deren Menge genügte, um den Bedarf des tieriſchen Organismus hieran zum mindeſten durch Monate zu decken (Verſuche an Ratten). Es wurden in keinem Verſuch laxierende Wirkungen der Trockenhefe beobachtet (Verſuche an Pferden, Schafen, Schweinen und Ratten).“

Der bekannte bittere Geſchmack der Hefe iſt den Tieren durchaus nicht unangenehm, ſie verzehren ,wie hervorgehoben, große Hefemengen anſtandslos, und zwar bereits vom erſten bzw. zweiten Tage ab. Die als menſchliches Nahrungsmittel zur Verwendung kommende Hefe muß zuvor entbittert werden; die Entbitterung erfolgt z. B. durch Behandlung mit einer Soda-Löſung in der Kälte. Die entbitterte Hefe beſitzt charakteriſtiſchen, jedoch keineswegs unangenehmen Geſchmack und Geruch, ſie könnte ohne Zuſätze und ohne beſondere Zubereitung gegeſſen werden, beſſer ſchmeckt dieſelbe natürlich in küchenmäßiger Zubereitung mit anderen Nahrungsmitteln. Auf Veranlaſſung von M. Delbrück haben 12 Herren des Inſtituts 4 Wochen lang mit dem Mittageſſen ungefähr je 20 g Trockenhefe genoſſen. Die Mahlzeit wurde ſtets mit beſtem Appetit verſpeiſt. Ferner hat ein Preisausſchreiben dazu geführt, daß Kochverſuche mit Hefe in größerem Umfange angeſtellt wurden, und daß eine größere Anzahl Kochrezepte in einem Hefekochbuch veröffentlicht worden ſind.[5]) Die Urteile über den Geſchmack der Hefegerichte ſind durchweg günſtig ausgefallen.

Nun wäre natürlich die Frage von Wichtigkeit, ob und inwieweit es wirtſchaftlich richtig wäre, die Hefe an Stelle anderer Nahrungsmittel zu verwenden. Das könnte natürlich nur der Fall ſein, wenn die Hefe wohlfeil wäre, ſofern nicht bei gewiſſen Zubereitungsmethoden möglicherweiſe ein beſonders geſchätzter, charakteriſtiſcher Geſchmack hervortreten ſollte, der dann eine höhere Bewertung der Hefe als Genußmittel rechtfertigen würde. Vergleichen wir zunächſt einmal den Nährwert der Hefe mit demjenigen des Fleiſches, dem ſie in bezug auf den Eiweiß- und Energiegehalt wohl von allen Nahrungsmitteln am nächſten ſtehen dürfte, wenngleich ſie bezüglich des Gehaltes an Einzelbeſtandteilen, ſpeziell an Fett, nicht ſo große Schwankungen aufweiſt,, wie das Fleiſch.

---

1) Biochemiſche Zeitſchrift 1911. B. 30, Heft 6, S. 457—472 und ebenda Nachtrag 1911.

2) M. Delbrück: „Hefe ein Edelpilz.“ Wochenſchrift für Brauerei, 27. Jahrgang, Nr. 31, S. 375, 1910.

3) W. Völtz: Über den Einfluß verſchiedener Eiweißkörper und einiger Derivate derſelben auf den Stickſtoffumſatz uſw. (Pflügers Archiv, Bd. 107, S. 388, 1905).

4) W. Völtz: Über die Verwertung der Trockenhefe im tieriſchen Organismus. Jahrbuch der Verſuchs- u. Lehranſtalt für Brauerei, Bd. 13, S. 405—415, 1910.

5) Näheres ſiehe unter M. Delbrück, Jahrbuch der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin, Bd. 13, S. 31—35, 1910.

Mittelfettes Ochſenfleiſch enthält:

72,5 pCt. Waſſer, 21,0 pCt. Eiweiß und 137,0 Kalorien in 100 g.[6]

Die von uns für den Stoffwechſelverſuch an Baudrexel verwendete Hefe enthielt:

6,9 pCt. Waſſer, 53,4 pCt. Eiweiß und 452,1 Kalorien in 100 g.

Nach dieſen Zahlen enthält 1 kg Trockenhefe ſoviel Eiweiß wie 2,5 kg Fleiſch, bzw. ſoviel Kalorien wie 3,3 kg Fleiſch.

Genaue Angaben über den Preis der entbitterten Trockenhefe laſſen ſich jetzt zwar noch nicht machen, immerhin dürfte die Hefe nicht mehr als die Hälfte des Preiſes koſten, der für dieſelbe Eiweißmenge in Form von Fleiſch gezahlt wird.

Nach dieſen Angaben über die Verwendung der Hefe als Nahrungsmittel, über die Verwertung derſelben durch den tieriſchen Organismus und über den ungefähren Preis der entbitterten Trockenhefe, wenden wir uns nunmehr der Beſprechung des Ausnutzungsverſuches am Menſchen zu, den wir auf Veranlaſſung von M. Delbrück ausgeführt haben. Verſuchsperſon war der eine von uns (Baudrexel). Die Lebensweiſe blieb die gewohnte, d. h. Baudrexel ſtand um $^3/_4 8$ Uhr auf, bereitete ſich das Frühſtück und grenzte vor dem Genuß desſelben um $8^1/_4$ Uhr ſeinen Harn durch Entleerung der Blaſe ab. Dann ſtellte er ſein Körpergewicht feſt und frühſtückte. Hierauf begab er ſich in das Labarotorium und war hier von $8^1/_2$ bis etwa 3 Uhr tätig; von etwa $12^1/_4$ bis $12^3/_4$ Uhr nahm B. das Mittageſſen ein. Nach der Veſpermahlzeit um etwa 4 Uhr machte B. einen Spaziergang von etwa 1—$1^1/_2$ Stunden. Das Abendeſſen verzehrte er um etwa $^1/_2 8$ Uhr, etwa um 11 Uhr ging B. zu Bett.

Die für die Verſuchsreihe gewählten Nahrungsmittel hatten folgenden Eiweiß- und Energiegehalt:

	Trockenſubſtanz pCt.	Stickſtoff pCt.	Energiegehalt pro 100 g Kal.
1. Roggenbrot . . .	67,30	0,936	275,30
2. Kakes	—	1,123	438,15
3. Reis	—	1,261	376,75
4. Lachsſchinken . .	35,66	3,324	175,84
5. entbitterte Trockenhefe	—	8,552	452,05
6. Milch	11,69	0,500	63,757
7. Butter	—	0,141	779,70
8. Schweizerkäſe . .	—	4,336	449,9
9. Kakao	—	3,432	583,45
10. Zucker	—	6,000	397,0
11. Zimmet-Zucker (Gemiſch von 500 g Zucker mit 30 g Zimmet) .	—	0,079	375,4
12. Himbeerſaft . .	72,40	0,031	280,047
13. Apfelmus . . .	27,70	0,049	91,301
Carmin (zur Abgrenzung der Fäces)	—	6,79	4,959

Die Fäces der einzelnen Perioden wurden mit gewogenen Mengen, in Gelatinekapſeln eingeſchloſſenen Carmins, abgegrenzt. Die Abgrenzung geſchah in folgender Weiſe.

An dem Abend vor Beginn des Verſuches wurde um 7 Uhr die letzte Nahrung aufgenommen. 14 Stunden ſpäter, alſo um 9 Uhr vormittags des erſten Verſuchstages, wurde die abgewogene Menge Carmin während des Frühſtücks heruntergeſchluckt. Die Abgrenzung der Fäces gelang ſtets in einwandfreier Weiſe. Die Defäcation fand gewöhnlich einmal täglich, und zwar im Laufe des Vormittags ſtatt. Der N- und Kaloriengehalt der Gelatinekapſeln mit dem eingeſchloſſenen Carmin war beſtimmt worden und wurde von den betreffenden Daten der Fäces ſubtrahiert.

Der Harn wurde durch Entleerung der Blaſe unmittelbar vor Beginn jedes Verſuchstages abgegrenzt. Die Wägungen wurden ebenfalls an jedem Morgen, und zwar unmittelbar nach der Harnentleerung und unmittelbar vor dem Frühſtück ausgeführt.

Über die Nahrungsaufnahme und die Verteilung derſelben auf die einzelnen Mahlzeiten der

Grundregimeperiode I

orientiert die folgende Überſicht:

Das Regime beſtand $8^1/_4$ Uhr morgens aus

200	ccm	Milch	mit 1,03 g N	und 131,250 Kal.
11	g	Zucker	„ 0,00 g N	43,670 „
5,3	g	Kakao	„ 0,18 g N	31,117 „
40	g	Kakes	„ 0,45 g N	175,260 „
			= Sa. 1,66 g N und	Sa. 381,297 Kal.

vormittags 11 Uhr aus

70	g	Himbeerſaft mit 450 ccm Waſſer =	0,02 g N und	196,033 Kal.

mittags $12^1/_2$ Uhr aus

80	g	Reis	mit 1,01 g N	und 301,400 Kal.
100	ccm	Milch	„ 0,52 g N	65,620 „
25	g	Zimmet-Zucker	„ 0,02 g N	98,850 „
225	g	Apfelmus	„ 0,11 g N	205,427 „
			= Sa. 1,66 g N und	Sa. 671,297 Kal.

nachmittags 4 Uhr aus

100	ccm	Milch	mit 0,51 g N	und 65,620 Kal.
5	g	Zucker	„ 0,00 g N	19,850 „
2,7	g	Kakao	„ 0,09 g N	15,559 „
30	g	Kakes	„ 0,34 g N	131,445 „
			= Sa. 0,94 g N und	Sa. 232,474 Kal.

abends $7^1/_2$ Uhr aus

100	g	Lachsſchinken	mit 3,32 g N	und 175,840 Kal.
100	g	Brot	„ 0,94 g N	275,300 „
50	g	Butter	„ 0,07 g N	389,850 „
25	g	Käſe	„ 1,08 g N	112,475 „
		Tee aus 3 g Teeblättern	„ 0,02 g N	ca. 0,5 „
30	g	Zucker	„ 0,00 g N	119,100 „
			= Sa. 5,43 g N und	Sa. 1073,065 Kal.

Sa. Summarum . . . 9,71 g N und . . . . 2554,166 Kal.

---

[6] N. Zuntz und A. Loewy: Lehrbuch der Phyſiologie des Menſchen, Leipzig 1909.

Der Eiweißgehalt der Koſt war alſo etwas zu gering bemeſſen, da das gewählte Regime nur 60, 7pCt. Rohprotein (N × 6,25) enthielt. Wir hatten abſichtlich eine ſo geringe Eiweißzufuhr gewählt, um in der folgenden Hefeperiode ſtarke Ausſchläge bezüglich der N-Bilanzen zu erhalten, alſo um feſtzuſtellen, in welchem Umfange das Hefe-Eiweiß unter ſehr günſtigen Bedingungen für den N-Anſatz im menſchlichen Organismus in Frage kommt.

abſichtlich eine ſo geringe Eiweißzufuhr gewählt, um in der folgenden Hefeperiode ſtarke Ausſchläge bezüglich der N-Bilanzen zu erhalten, alſo um feſtzuſtellen, in welchem Umfange das Hefe-Eiweiß unter ſehr günſtigen Bedingungen für den N-Anſatz im menſchlichen Organismus in Frage kommt.

Die Grundregimeperiode I dauerte vom 17./18. November bis 21./22. November 1910.

Die quantitative Sammlung des Harnes erfolgte an den 4 letzten, die der Fäces an den 3 letzten Verſuchstagen. Zur Abgrenzung der Fäces dienten 1,3200 g Carmin mit 0,09 g N und 6,546 Kalorien.

Tabelle 1 N-Umſatz und -Anſatz während der Grundregimeperiode I im Mittel pro die Einnahme 9,71 g N.

Tabelle I.

Es wurden ausgeſchieden N						Es wurden reſorbiert N		Der N-Anſatz betrug		Gewicht der Verſuchsperſon	Harnmenge
im Harn		im Kot		Summa							
g	pCt.	g	pCt.	g	pCt.	g	pCt.	g	pCt.	kg	ca. ccm
9,90	102	1,94	20	11,84	122	7,77	80	– 2,13	– 22	65,59	1487

Aus dieſer N-Bilanz ergibt ſich, daß, wie vorausgeſehen, die Zufuhr an Nahrungseiweiß nicht genügte, um den Bedarf des Organismus an N-haltigen Nährſtoffen zu decken. Baudrexel verlor täglich 2,13 g N von ſeinem Körperbeſtande entſprechend 63,9 g friſchen Fleiſches. Der reſorbierbare Anteil des Eiweißes der Nahrung betrug 80 pCt. der Zufuhr, derſelbe iſt alſo im Hinblick auf das gewählte Regime als normal anzuſehen. In Übereinſtimmung mit den N-Verluſten des Organismus nahm die Verſuchsperſon auch an Gewicht ab, und zwar betrug der tägliche Verluſt im Mittel 346 g. Es wurde während dieſer Periode ſowohl, als auch während der folgenden Hauptperiode der Energieumſatz beſtimmt. Aus den betreffenden Zahlen ergibt ſich, daß die Kalorien der Nahrung während der vorliegenden Grundregimeperiode zu 93,8 pCt, reſorbierbar waren. Der phyſiologiſche Nutzeffekt betrug 90,34 pCt. der Kalorien der Einnahme (auf das Stickſtoffgleichgewicht berechnet 91,09 pCt.). Die Nahrungszufuhr hatte pro Körperkilogramm und Tag während dieſer Grundregimeperiode 0,74 g verdauliches Eiweiß und 35,17 nutzbare Kalorien betragen.

2. Die Hefeperiode.

Dieſe Periode folgte, wie hervorgehoben, unmittelbar auf die Grundregimeperiode, und zwar verzehrte Baudrexel außer dem gleichen Grundregime während eines relativ kurzen Zeitraumes von 1—2 Stunden (vormittags zwiſchen 10 und 11 Uhr) 100 g Trockenhefe täglich. Die Trockenhefe wurde mit Waſſer aufgekocht und mit Himbeerſaft genoſſen. B. nahm die Hefe ohne Schwierigkeit, trotzdem es ſich um eine recht große Menge handelte. Wir hatten uns dazu entſchloſſen, eine ziemlich große Hefemenge zu verabreichen, um feſtzuſtellen, wie derartige Quantitäten vom Menſchen vertragen werden. Das uns für den Verſuch zur Verfügung geſtellte Hefepräparat war durch mehrfaches Auswaſchen und Behandeln mit Natriumkarbonat-Löſung in der Kälte entbittert worden. Das Präparat enthielt:

6,87	pCt. Waſſer,
93,13	pCt. Trockenſubſtanz,
7,04	pCt. Aſche,
86,09	pCt. organiſche Subſtanz,
53,44	pCt. Rohprotein (N × 6,25),
50,04	pCt. Reineiweiß,
3,12	pCt. Fett,
1,44	pCt. Rohfaſer,
28,09	pCt. N-freie Extraktſtoffe.

Über die Nahrungsaufnahme und die Verteilung derſelben auf die einzelnen Mahlzeiten der

Hefeperiode II

orientiert die Überſicht auf Seite 88.

Die Hefeperiode II dauerte 4 Tage, und zwar vom 22./23. November bis zum 25./26. November 1910.

Zur Abgrenzung der Fäces dienten 1,3690 g Carmin mit 0,09 g N und 6,789 Kalorien.

Tabelle 2. N = Umſatz und = Anſatz während der Hefeperiode II im Mittel pro Tag. Einnahme 18,26 g N.

Tabelle II.

Es wurden ausgeſchieden N						Es wurden reſorbiert N		Der N-Anſatz betrug		Gewicht der Verſuchsperſon	Harnmenge
im Harn		im Kot		Summa							
g	pCt.	g	pCt.	g	pCt.	g	pCt.	g	pCt.	kg	ca. ccm
14,68	80,40	3,13	17,14	17,81	97,54	15,13	82,86	0,45	2,46	64,81	1380

Wir ſehen aus der vorſtehenden Bilanz, daß nunmehr die Nahrungszufuhr vollſtändig genügte, um den Bedarf des Organismus an N-haltigen Nährſtoffen zu decken. Baudrexel ſetzte ſich ungefähr in das N-Gleichgewicht. Die Eiweißzufuhr hatte während dieſer Periode pro Körperkilo 1,46 g betragen. Aus den differenten Werten für den N-Gehalt der Nahrung einerſeits und der Fäces beider Perioden andererſeits läßt ſich nun leicht der verdauliche Anteil des Hefeeiweißes berechnen.

Es enthielten nämlich

die Fäces der Hefeperiode . . .	3,13 g N
die Fäces der Grundregimeperiode	1,94 g N
Mehr in der Hefeperiode	1,19 g N

Da 8,55 g N in Form von Hefe verabreicht worden waren, ſo ergibt die Auflöſung der **Proportion**:

8,55 : 100 = 7,36[7]) : X, daß das Hefeeiweiß (N × 6,25) zu **86,08 pCt.** verdaulich iſt. Dieſer Wert ſtimmt mit dem von uns am Hunde (W. Völtz l. c. Anmerkung 1 auf Seite 2) und an Hammeln (l. c. Seite 2 Anmerkung 2) ermittelten Zahlen (87 pCt. wurden vom Hunde, 88 pCt. von Hamemln reſorbiert), befriedigend überein. Aus den geringen Abweichungen der Verdauungskoeffizienten für das Hefeeiweiß bei Carnivoren, Herbivoren und Omnivoren wäre übrigens, auch abgeſehen von der großen Übereinſtimmung der Werte hinſichtlich einer verſchiedenen Verdaulichkeit der Proteine durch verſchiedene Tierarten ſchon deshalb nichts zu ſchließen, weil es ſich um 3 verſchiedene Hefepräparate handelt.

Was nun die N-Bilanzen während der vorliegenden Hefeperiode anbelangt, ſo be-

---

7) 8,55—1,19 = 7,36.

Das Regime beſtand 8¼ Uhr morgens aus

200 ccm	Milch	mit 1,03 g N	und	131,250 Kal.
11 g	Zucker	„ 0,00 g N		43,670 „
5,3 g	Kakao	„ 0,18 g N		31,117 „
40 g	Kakes	„ 0,45 g N		175,260 „
		= Sa. 1,66 g N	und	Sa. 381,297 Kal.

vormittags 10—12 Uhr aus

100 g	**Trockenhefe**	„ 8,55 g N	und	452,05 Kal.
70 g	Himbeerſaft	„ 0,02 g N		196,033 „
		= Sa. 8,57 g N	und	Sa. 648,083 Kal.

mittags 12½ Uhr aus

80 g	Reis	mit 1,01 g N	und	301,400 Kal.
100 ccm	Milch	„ 0,52 g N		65,620 „
25 g	Zimmet-Zucker	„ 0,02 g N		98,850 „
225 g	Apfelmus	„ 0,11 g N		205,427 „
		= Sa. 1,66 g N	und	Sa. 671,297 Kal.

nachmittags 4 Uhr aus

100 ccm	Milch	mit 0,51 g N	und	65,620 Kal.
5 g	Zucker	„ 0,00 g N		19,850 „
2,7 g	Kakao	„ 0,09 g N		15,559 „
30 g	Kakes	„ 0,34 g N		131,445 „
		= Sa. 0,94 g N	und	Sa. 232,474 Kal.

abends 7½ Uhr aus

100 g	Lachsſchinken	mit 3,32 g N	und	175,840 Kal.
100 g	Brot	„ 0,94 g N		275,300 „
50 g	Butter	„ 0,07 g N		389,850 „
25 g	Käſe	„ 1,08 g N		112,475 „
Tee aus 3 g Teeblättern		„ 0,02 g N		ca. 0,5 „
30 g	Zucker	„ 0,00 g N		119,100 „
		= Sa. 5,43 g N	und	Sa. 1073,065 Kal.
	Sa. Summarum . . .	18,26 g N	und	3006,216 Kal.

wirkte die Zulage von 53,44 g Protein in Form von Hefe zum Grundregime, daß 16,13 g Eiweiß weniger der Zerſetzung anheimfielen, als während der Grundregimeperiode; denn während der Grundregimeperiode verlor der Organismus 2,13 g N von ſeinem Körperbeſtande, während der Hefeperiode ſetzte er 0,45 g N an, das iſt eine Differenz von 2,58 g N zugunſten der Hefeperiode entſprechend 16,13 g Eiweiß, beziehungsweiſe 30,2 pCt. des in Form von Hefe aufgenommenen Eiweißes. Das Reſultat dieſer Verſuchsreihe iſt alſo für die Hefe ein ſehr günſtiges. Das Regime enthielt täglich 114,13 g Eiweiß (N × 6,25), reſp. 94,56 g (82,86 pCt.) verdauliches Eiweiß, bzw. pro Körperkilogramm

1,76 g Eiweiß (insgeſamt), reſp.
1,46 g Eiweiß (verdaulich) und
41,15 Kalorien (verdaulich).

In Form von 100 g Hefe waren 452,05 Kalorien aufgenommen worden. In den Fäces erſchienen täglich 54,258 Kalorien mehr, als in den Fäces der Vergleichsperiode, das ſind 12 pCt. der in Form von Hefe aufgenommenen Kalorien. Somit wurden 88 pCt. der Hefekalorien reſorbiert. Der phyſiologiſche Nutzeffekt der Hefe betrug, wie aus dem Vergleich der betreffenden Daten über den Energieumſatz beider Perioden hervorgeht, bezogen auf das N-Gleichgewicht, 74,8 pCt. ihres Energiegehaltes.

Endlich haben wir die Verdaulichkeit der N-freien Nährſtoffe der Hefe beſtimmt. Zu dem Zweck wurden die Hefe und die Fäces beider Perioden nach der Weender Methode analyſiert und aus der Differenz im Gehalt an Einzelbeſtandteilen der Fäces beider Perioden einerſeits und den in der Hefe ermittelten Beſtandteilen andererſeits die Verdauungskoeffizienten berechnet, welche wir unter der „Zuſammenfaſſung der Reſultate“ mitteilen.

Zuſammenfaſſung der wichtigſten Reſultate.

Entbitterte Trockenhefe konnte vom Menſchen in einer Quantität von 100 g innerhalb eines relativ kurzen Zeitraumes (etwa 1—2 Stunden) ohne Schwierigkeiten nach einfachem Aufkochen genoſſen werden; die Verwertung der Hefe im menſchlichen Organismus war in Übereinſtimmung mit den Verſuchsergebniſſen an Tieren eine ſehr hohe. Die Hefe iſt durch einen hohen Eiweißgehalt, der bei dem verwendeten Präparat 53,4 pCt. betrug, ausgezeichnet; etwa die Hälfte des Nahrungseiweißes wurde in Form von Hefe aufgenommen. Die Zufuhr von 53,4 g Hefeeiweiß bewirkte, daß 16,13 g Eiweiß weniger der Zerſetzung anheimfielen, als während der Grundregimeperiode; das ſind 30,2 pCt. des in Form von Hefe aufgenommenen Eiweißes, bzw. 35 pCt. des verdauten Hefeeiweißes.

Das Hefeeiweiß wurde zu 86 pCt. reſorbiert, ſomit enthielt das Präparat 46 pCt. verdauliches Eiweiß. Die Verdauungskoeffizienten für die einzelnen Nährſtoffe waren folgende:

für die organiſche Subſtanz . . .	90 pCt.
für das Rohprotein (N × 6,25) .	86 pCt.
für das Rohfett	70 pCt.
für die Rohfaſer	40 pCt.
für die N-freien Extraktſtoffe . .	100 pCt.

Die Kalorien der Hefe waren zu 88 pCt. reſorbierbar. Der phyſiologiſche Nutzeffekt der Hefe betrug auf das Stickſtoffgleichgewicht berechnet 74,8 pCt. ihres Energiegehaltes.

Somit iſt die Hefe den konzentrierteſten und ſpeziell den eiweißreichſten Nahrungsmitteln zuzurechnen.

Autoreferat (Völtz).

Über die Bewertung der antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens

handelt eine Mitteilung von Adrian J. Brown und G. Bernard Ward im Journal of the Institute of Brewing 1910, S. 641.

In der Einleitung beklagen die Verfaſſer, daß im letzten Menſchenalter trotz der anderen großen Fortſchritte im Braugewerbe nur ſo ſehr wenig zur Erweiterung unſerer Kenntniſſe über den Hopfen und deren Anwendung für die Praxis getan worden ſei. Die rein wiſſenſchaftliche Seite ſei allerdings nicht zu kurz gekommen, nur habe die Praxis ſelbſt bislang davon zu wenig Nutzen gehabt.

Die Verfaſſer haben nun in erſter Linie die antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens zum Gegenſtand ihres Studiums gemacht, die ſie für die wichtigſten halten, indem ſie von der für engliſche Verhältniſſe ganz und gar zu treffenden Anſicht ausgehen, daß das Leben und das Schickſal des Bieres in der Hauptſache von den antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens abhängen. Nun unterſcheiden ſich die Hopfen in ihrem antiſeptiſchen Wert ganz bedeutend voneinander; aber eine Doſierung des Hopfens in der Praxis nach ſeinem antiſeptiſchen Wert hat ſich bislang noch nicht eingeführt. Das kann auch nicht eher der Fall werden, als bis wir über dieſe Qualitätseigenſchaft des Hopfens genauere Kenntniſſe beſitzen.

Die Verfaſſer führen die Autoren an, die bislang auf dieſem Gebiete gearbeitet haben: Briant und Meacham (Journ. Fed. Inst. Brew. II, 1896, 408), Chapman und Burgeß (Brewers' Journal **32**, 1896, 328), F. W. Richardſon (Journ. Fed. Inst. Brew. IV, 1898, 128) und G. Barth (Zeitſchr. geſ. Brauw. **24**, 1901, 333). (Merkwürdigerweiſe tun ſie bei dieſer Gelegenheit der klaſſiſchen und grundlegenden Arbeiten M. Haydu cks (Wochenſchrift für Brauerei 1885, Nr. 19; 1887, Nr. 22; 1898 Nr. 47) keiner Erwähnung, ohne deſſen gründliche Vorarbeit kaum eine der nachfolgenden Arbeiten möglich geweſen wäre. Hayduck hat nicht nur als erſter das „Hopfenharz" in drei wohlcharakteriſierte und voneinander weſentlich verſchiedene Harze zerlegt, ſondern auch eingehend deren antiſeptiſche Eigenſchaften gegenüber einer Reihe von Gärungsorganismen, wie Hefe, Kahmhefe, Milchſäure-, Butterſäure- und Eſſigſäurebakterien ſtudiert. W.)

Die Verfaſſer iſolierten gelegentlich aus ſaurem Bier ein Langſtäbchen, das ſie zunächſt für den van Laerſchen Saccharobacillus pastorianus hielten; ſpäter aber wurde ihnen die Identität wieder zweifelhaft, und ſie nannten den Organismus einſtweilen Bacterium „x".

Dieſes Bacterium „x" beſitzt zwei charakteriſtiſche Eigenſchaften: erſtlich hat es in geeigneten Medien ein bemerkenswertes Vermehrungsvermögen, zweitens reagierte es äußerſt ſtark auf die antiſeptiſche Wirkung des Hopfens. Es wächſt leicht in allen Medien, die der Entwicklung Milchſäure produzierender Bakterien günſtig ſind; insbeſondere ſind ſeinem Wachstum günſtig klare ungehopfte Malzwürze und Kaltwaſſermalzauszug. In dieſen Flüſſigkeiten wächſt der Organismus maſſenhaft innerhalb 12 Stunden bei 30° C; in gehopfter Malzwürze wächſt er jedoch überhaupt nicht.

Aus dieſen Gründen wählten ihn die Verfaſſer zu ihren Verſuchen über die antiſeptiſche Wirkung des Hopfens.

Zunächſt miſchten ſie gehopfte und ungehopfte Würze im Verhältnis von 1 : 3, 1 : 1 und 3 : 1. 10 ccm der Würzen wurden in mit Wattepfropfen verſchloſſenen Gläschen ſteriliſiert, neben Proben, die nur gehopfte und ungehopfte Würze enthielten. Dann wurden ſie mit einem Tropfen einer friſchen Kultur von Bakterium „x" geimpft und bei 30° ſtehen gelaſſen. Nach 14 Stunden wurden ſie mit folgendem Ergebnis geprüft:

1. Ungehopfte Würze: Sehr ſtarkes Wachstum;
2. $^1/_4$ gehopfte, $^3/_4$ ungehopfte Würze: Wachstum, aber nicht ſo ſtark wie bei 2;
3. $^1/_2$ gehopfte, $^1/_2$ ungehopfte Würze: Kein Wachtum;
4. $^3/_4$ gehopfte, $^1/_4$ ungehopfte Würze: Kein Wachstum;
5. Ungehopfte Würze: Kein Wachstum.

Das Wachstum des Bakteriums konnte ohne Mikroſkop an dem ſeidenartigen Ausſehen der geſchüttelten Flüſſigkeit konſtatiert werden. Wiederholte Verſuche ergaben dasſelbe.

Die Verfaſſer glaubten nun auf Grund dieſer Vorverſuche dieſes Bakterim zum vergleichenden Studium der antiſeptiſchen Wirkung verſchiedener Hopfen benutzen zu können.

Sie ſtellten wäſſerige „Normalauszüge" verſchiedener Hopfen her und ſtellten feſt, in welchen Mengen dieſe das Wachstum des Bakteriums zu hemmen geeignet ſind. Es wurden 3,5 g der verſchiedenen Hopfen mit 500 ccm deſtilliertem Waſſer eine Stunde ausgekocht, das Dekokt wurde filtriert. Es zeigten ſich tatſächlich bei den verſchiedenen Hopfen weſentliche Unterſchiede.

Im weiteren arbeiteten die Verfaſſer mit Hopfenauszügen, die durch Auskochen der Hopfen mit Malzwürze hergeſtellt waren. Dieſe Verſuche lieferten jedoch nicht ſo befriedigende Ergebniſſe wie die vorigen. Zum Teil führten die Verfaſſer dieſen Mißerfolg auf die nicht geregelte Art zurück, in der die ſtark gehopften Würzen beim Stehen Ausſcheidungen geben und dabei einen Teil ihrer antiſeptiſchen Eigenſchaften verlieren, zum Teil auf den noch nicht aufgeklärten Einfluß, den die leicht ſchleirige Beſchaffenheit der Malzwürzen auf das Wachstum des Bakteriums ausübt.

Die Verfaſſer arbeiteten nunmehr mit wäſſrigen Hopfenauszügen in folgender Weiſe: 5 g Durchſchnittshopfen wurden mit 500 ccm deſtilliertem Waſſer im Dampfſteriliſator bei 100° C. eine Stunde erhitzt, das Ganze dann filtriert. Anſtelle ungehopfter Malzwürze wurde Kaltwaſſermalzauszug benutzt, der durch zweiſtündiges Einteigen gleicher Teile Malzmehles in deſtilliertem Waſſer und Filtrieren hergeſtellt wurde. Das Filtrat wurde mindeſtens eine Stunde gekocht, wieder filtriert, gekühlt und mit Waſſer auf das ſpezifiſche Gewicht 1,0300 verdünnt. War die Flüſſigkeit nicht klar, ſo wurde ſie mit Iſinglas und anderen Klärmitteln geklärt. Die 10 ccm Auszug wurde alsdann in mit Watte verſchloſſenen Gläschen 10 Minuten lang ſteriliſiert.

Der Hopfenauszug wurde in abgemeſſenen Mengen den Malzauszügen zugeſetzt, das Gemiſch abermals 10 Minuten ſteriliſiert, abgekühlt und mit einem Tropfen eines friſchen Wachstums von Bakterium „x" geimpft.

Es wurden bei Verwendung eines Oregon- und eines Kenthopfens, beide von mittlerer Qualität, vom Jahre 1908, folgende Ergebniſſe erhalten:

Oregonhopfen		Midkenthopfen	
Hopfenextrakt ccm	Bakterienentwicklung	Hopfenextrakt ccm	Bakterienentwicklung
0,5	ſtarkes Wachstum	0,5	ſtarkes Wachstum
1,0	Spuren von Wachstum	1,0	ſtarkes Wachstum
1,5	kein Wachstum	1,5	deutliches Wachstum
2,0		2,0	ſchwaches Wachstum
2,5		2,5	Spuren von Wachstum
		3,0	kein Wachstum

Das Aufhören des Bakterienwachstums liegt alſo beim Oregonhopfen bei etwa 1,2 ccm Hopfenauszug, beim Midkenthopfen bei 2,8 ccm; bei einem zweiten Verſuch zeigten 3,0 ccm Midkenthopfen-Auszug noch Spuren von Wachstum. Es iſt alſo die antiſeptiſche Kraft des Oregonhopfens 2,5 mal ſo groß geweſen als die des Kenter Hopfens.

Hierauf unterſuchten die Verfaſſer in ähnlicher Weiſe vergleichend Oregonhopfen und Midkenthopfen vom Jahre 1909 und fanden die antiſeptiſche Kraft des erſteren dreimal ſo groß als die des letzteren.

Nun bereiteten die Verfaſſer friſche Abkochungen, wobei ſie von Oregonhopfen 3,3 g, von Midkenthopfen 10 g auf 500 ccm Waſſer nahmen; dieſe Abkochungen wurden dann in wechſelnden Mengen in der früheren Weiſe dem Kaltwaſſerauszug zugeſetzt und das Gemiſch mit Bakterium „x" geimpft und kultiviert. Der Neutralpunkt lag beim Oregonhopfen bei 1,3 ccm Hopfenauszug, beim Midkenthopfen bei 1,7 ccm. Wie früher, war alſo auch hier die antiſeptiſche Kraft des erſteren Hopfens dreimal ſo ſtark als die des letzteren.

Verfaſſer halten alſo die von ihnen gewählte Methode unter Benutzung des Bakteriums „x" zur vergleichenden Beſtimmung des antiſeptiſchen Wertes den Hopfen für brauchbar und zuverläſſig.

Nunmehr wurden nach dieſer Methode eine Reihe von Hopfen verſchiedenen Wachstums, Alters und Wertes unterſucht. Man fand:

Eaſt Kent Goldings 1909 gute Qualität	Eaſt Kent 1909 ſehr mittelmäßig	Farnham 1909 ſehr gute Qualität	Midkent gute Qualität	Oregonhopfen 1909 ſehr gute Qualität
ccm	ccm	ccm	ccm	ccm
0,25 ſtarkes Wachstum	0,5 ſtarkes Wachstum	0,25 ſtarkes Wachstum	0,25 ſtarkes Wachstum	0,1 ſtarkes Wachstum
0,5 ſtarkes Wachstum	0,75 ſtarkes Wachstum	0,5 mäßiges Wachstum	0,5 ſtarkes Wachstum	0,25 deutliches Wachstum
0,75 mäßiges Wachstum	1,0 ſchwaches Wachstum	1,0 kein Wachstum	1,0 ſchwaches Wachstum	0,5 kein Wachstum
1,0 kein Wachstum	1,5 kein Wachstum		1,5 kein Wachstum	1,0 kein Wachstum
Neutralwert 0,9 ccm	Neutralwert 1,3 ccm	Neutralwert 0,75 ccm	Neutralwert 1,3 ccm	Neutralwert 0,28 ccm

Setzt man den antiſeptiſchen Wert eines Hopfens, deſſen „Neutralwert" 0,25 ccm unter dieſen Verſuchsbedingungen = 100, ſo iſt der relative antiſeptiſche Wert obiger Hopfen:

Oregon	90
Farnham	33
Eaſt Kent Goldings . .	28
Eaſt Kent	19
Midkent	19

Es war intereſſant zu erſehen, daß dieſe Gruppierung der empiriſchen Beurteilung der Hopfen entſprach; ſomit iſt dieſe Art der Beurteilung des Hopfens durch die Verſuche der Verfaſſer gerechtfertigt und beſtätigt. Niemand aber würde geahnt haben, daß die Hopfen in ihrer antiſeptiſchen Kraft ſo verſchieden voneinander ſeien, wie es die Verfaſſer durch ihre Methode dargetan haben. Wenn die konſervierende Kraft der in der Praxis gebrauchten Hopfen in ähnlichem Maße differiert, ſo wird dieſe Frage zu einer ungemein wichtigen und verdient beſondere Beachtung.

Die Verfaſſer ſtellten mit drei anderen Hopfen noch eine weitere Verſuchsreihe an: mit Britiſch-Columbiſchen, Marzellerhopfen (aus engliſchen Goldingfechſern in Bayern gewachſen) und Eaſt Kent Goldings, ſämtlich aus dem Jahrgang 1909:

Columbiſcher	Marzeller	Eaſt Kent
ccm	ccm	ccm
0,2 ſtarkes Wachstum	0,2 mäßiges Wachstum	0,2 ſtarkes Wachstum
0,4 mäßiges "	0,4 kein "	0,4 " "
0,5 kein "	0,5 " "	0,5 " "
1,0 kein "	1,0 " "	1,0 kein "
		2,3 " "
Neutralwert 0,5 ccm	Neutralwert 0,3 ccm	Neutralwert 0,75 ccm

Relativer antiſeptiſcher Wert (0,25 ccm = 100):

Marzeller	83
Columbiſcher	50
Eaſt Kent	33

In derſelben Reihenfolge ſind die Hopfen auch praktiſch bewertet worden. Die bemerkenswerte „Qualität" des Columbiſchen und Marzellerhopfens iſt in den hohen Zahlen für den antiſeptiſchen Wert deutlich zum Ausdruck gebracht.

Es folgen noch zwei Vergleichsverſuche mit einem 1909er Bayriſchen Hopfen ſehr armer Qualität und einem Eaſt Kenthopfen „old old“, d. h. ſehr alt:

Bayeriſcher	Eaſt Kent „old old“
ccm	ccm
0,5 ſtarkes Wachstum	2,0 ſtarkes Wachstum
1,0 ſchwaches "	2,5 " "
1,5 kein "	3,0 " "
2,0 " "	3,5 " "
2,5 " "	4,0 " "
Neutralwert 1,2 ccm	Neutralwert über 4,0 ccm

Antiſeptiſcher Wert (0,25 ccm = 100):

Bayeriſcher	21
Eaſt Kenter weit unter	6

Der geringe antiſeptiſche Wert des Bayeriſchen Hopfens ſtimmte mit der praktiſchen Bewertung überein. Der „ſehr alte" Eaſt Kenter beſitzt praktiſch keinen antiſeptiſchen Wert.

Die Verfaſſer unterſuchten auch einen Hopfenextrakt, der als Erſatz des Hopfens empfohlen wurde. Sie ſtellten eine wäſſerige Löſung des Extraktes her, der nach den gedruckten Angaben, die der Extrakthändler ſeinem Produkt mitgab, ebenſo ſtark war als die Normalhopfenauszüge der Verfaſſer:

ccm Extraktlöſung	
1,0 . . .	ſtarkes Wachstum
2,0 . . .	" "
3,0 . . .	" "
4,0 . . .	" "
8,0 . . .	" "
10,0 . . .	" "

Der Hopfenextrakt war alſo praktiſch ohne jegliche antiſeptiſche Wirkung gegenüber dem Bakt. „x".

Im weiteren ſtellten die Verfaſſer vergleichende Unterſuchungen an über den relativen antiſeptiſchen Wert der Weichharze und der Hartharze. Sie ſprechen die Anſicht aus, daß die antiſeptiſche Kraft der Hopfen hauptſächlich in den Harzen ihren Sitzen haben; darunter ſeien die „Weichharze" am wirkſamſten. Über die relative antiſeptiſche Kraft der Hart- und Weichharze ſei jedoch nur wenig bekannt.[1])

Sie extrahierten 5 g feinen Oregonhopfen mit leichtem Petroläther, dann mit Äther und erhielten 0,755 g Weichharz und 0,303 g Hartharz, entſprechend 15,1 pCt. Weichharz und 6,06 pCt. Hartharz im Hopfen. Die beiden Harze wurden dann in Äther jedes für ſich gelöſt und auf 50 ccm aufgefüllt; von dieſer Löſung des Weichharzes wurden abermals 10 ccm auf 50 ccm mit Äther verdünnt. Dieſe verdünnte Löſung enthielt nunmehr 0,151 g Weichharz, gegenüber 0,303 g Hartharz der unverdünnten Löſung dieſes Harzes. Die ätheriſche Löſung des Weichharzes war alſo etwa halb ſo ſtark als die des Hartharzes. Die Verſuche wurden in folgender Weiſe angeſtellt:

Eine Reihe von Gläschen, enthaltend 10 ccm ſteriliſierten Normalmalzauszug wurden mit beſtimmten aber wechſelnden Mengen ätheriſcher Harzlöſung verſetzt, der Äther alsdann verdampft, was nötig war, da der Äther auf das Wachstum des Bakt. „x" hemmend einwirkt. Dann wurden die Gläschen mit dem Bakterium geimpft und kultiviert:

Weichharz	Hartharz
ccm Löſung	ccm Löſung
0,01 ſtarkes Wachstum	1,5 ſtarkes Wachstum
0,05 " "	2,0 " "
0,10 " "	2,5 " "
0,25 kein "	3,0 " "
0,50 " "	3,5 " "
0,80 " "	4,0 ſchwaches "
	6,0 kein "
Neutralwert = 0,2 ccm	Neutralwert = 5,00 ccm

---

[1]) Auch hier irren ſich die Verfaſſer, weil ſie offenbar die bereits oben zitierten Hayduckſchen Arbeiten nicht kennen. Hayduck und ſeine Mitarbeiter haben nicht nur als erſte die harzigen Beſtandteile des Hopfens in die zwei Weichharze, genannt α- und β-Harz, und in das Hartharz, genannt

Es ſind alſo 0,2 ccm der Weichharzlöſung äquivalent 5 ccm der Hartharzlöſung, d. h. die friſche Wirkung des Weichharzes iſt 25 mal ſtärker als die des Hartharzes. Nun war die Weichharzlöſung gegenüber der Hartharzlöſung aufs fünffachſte verdünnt worden; hiernach erhöht ſich der antiſeptiſche Wert des Weichharzes aufs 125 fache, gegenüber dem des Hartharzes. Möglicherweiſe iſt er noch größer, denn das Weichharz geht leicht in Hartharz über, und dieſer Übergang kann möglicherweiſe bei der Extraktion und der Berührung mit Luft bei der Extraktion ſtattgefunden haben. Auch iſt es möglich, daß das Weichharz nicht vollſtändig aus dem Hopfen mit Petroläther extrahiert wurde und ein Teil davon bei der Extraktion des Hartharzes mit Äther mit dem Hartharz in Löſung ging und ſo deſſen antiſeptiſche Kraft erhöht oder gar ſie überhaupt bewirkt hat.[1]

Die Verfaſſer prüften auch noch den von Weich- und Hartharzen durch Extraktion mit Petroläther und Äther befreiten Hopfen auf antiſptiſche Kraft. Eine nach der früheren Vorſchrift bereitete Normalabkochung des extrahierten Hopfens hatte in der Menge von 12,0 ccm abſolut keine antiſeptiſche Kraft. Nach der Extraktion mit Petroläther und Äther beſitzt alſo der Hopfen keine antiſeptiſchen Stoffe mehr.

Zum Schluß ihrer Mitteilungen berichten die Verfaſſer über Verſuche, die einiges Intereſſe bieten, obwohl ſie negative Reſultate ergaben.

Eine von den Bakteriologen oft benutzte Methode zur Beſtimmung der toxiſchen Kraft eines Antiſeptikums beſteht darin, daß eine Löſung des Antiſeptikums von beſtimmter Konzentration mit einer Kultur eines Organismus, z. B. Bacterium coli, geimpft wird. Von Zeit zu Zeit werden Tropfen dieſer Löſung in Gläschen mit Nährlöſung geimpft und kultiviert. Man will alſo auf dieſe Weiſe feſtſtellen, wie lange ein Organismus in der Löſung des Antiſeptikums am Leben bleibt. Die Zeit bildet alſo einen Maßſtab für die toxiſche Kraft des Antiſeptikums.

Die Verfaſſer wandten dieſe Methode auch auf den Hopfen an. Sie ſtellten eine Normalhopfenauskochung her und verſetzten dieſe in einem Gläschen mit mehreren Tropfen einer friſchen Kultur von Bakterium „x". Darauf wurden in gewiſſen Zeitabſtänden die Röhrchen mit Malzauszug verſetzt und kultiviert. Man fand, daß ſelbſt nach 10ſtündigem Verweilen des Bakteriums „x" im Hopfenauszug in dem Malzauszug noch ein kräftiges Wachstum des Bakteriums ſtattfand. Eine 16ſtündige Einwirkungsdauer des Hopfenauszugs auf das Bakterium hatte alſo deſſen Lebensfähigkeit nicht zerſtört, obwohl der Zuſatz von 0,25 ccm des Auszugs zu 10 ccm Kaltwaſſermalzauszug die Wirkung hatte, daß das Bakterium in ſeiner Wirkung vollſtändig gehemmt wurde. Das iſt ein an ſich ſehr intereſſantes Ergebnis.

Die Verfaſſer ſind ſich bewußt, daß noch Einwände gegen ihre Methode möglich ſind. Vor allem iſt die Frage noch unentſchieden, ob die toxiſchen Wirkungen des Hopfenharzes gegen Bakterium „x" identiſch ſind mit denen gegenüber den Bakterien, die das Bier gefährden. Die ſäurebildenden Bakterien ſcheinen ſich gegenüber der antiſeptiſchen Wirkung des Hopfens verſchieden zu verhalten. Wenn die wechſelnde antiſeptiſche Wirkung des Hopfens auf verſchiedene Arten der Bakterien nur eine graduelle iſt, ſo iſt die Verwendung des Bakteriums „x" als Mittel zur Beſtimmung des relativen antiſeptiſchen Wertes der Hopfen für den Brauer zuläſſig, aber es iſt natürlich möglich, daß außer den graduellen auch noch artliche Unterſchiede vorhanden ſein können. Das ſcheint zwar nach dem heutigen Stand unſeres Wiſſens nicht wahrſcheinlich zu ſein, aber die Frage kann erſt definitiv durch Verſuche entſchieden werden, die mit den Organismen durchgeführt werden, die das Verderben des Bieres bewirken.

Eine weitere ſehr wichtige offene Frage iſt die, ob der vergleichende Maßſtab der antiſeptiſchen Kraft des Hopfen in Form eines wäſſerigen Hopfenauszuges genau die vergleichsweiſe antiſeptiſche Kraft der Hopfen wiedergibt, wenn dieſe in der Brauerei verarbeitet werden. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß die antiſeptiſchen Beſtandteile der Hopfen, die beim Würzekochen ausgekocht werden, während der verſchiedenen Stadien des Bierwerdeprozeſſes Verluſte oder Veränderungen erleiden, aber wenn ein derartiger Verluſt oder eine derartige Veränderung der urſprünglichen Menge der antiſeptiſchen Beſtandteile proportional iſt, wie es wohl möglich iſt, ſo würde die Beſtimmung des antiſeptiſchen Wertes der Hopfen mittels der wäſſrigen Hopfenauszüge dem Brauer ein beiläufiges Mittel zur Beſtimmung ihres Wertes an die Hand geben. Das können nur direkte Verſuche entſcheiden. Die Verfaſſer weiſen jedoch ausdrücklich auf die Schwierigkeiten hin, die das Arbeiten mit Leboweſen und die die Lebensreaktionen beeinfluſſenden Faktoren mit ſich bringen. —

In der ſehr lebhaften Diskuſſion, die ſich über die vorliegende Abhandlung entſpann, verkannte Lones nicht die großen Schwierigkeiten, die die beſchriebene Methode bietet. Er wünſcht, daß nach dieſer Methode „reife", „unreife", „kranke", „beſchädigte", „kalt gelagerte" und gewöhnliche Lagerhaushopfen auf ihre antiſeptiſche Kraft geprüft würden.

Richardſon weiſt darauf hin, daß dem Hopfen außer dem antiſeptiſchen Wert auch noch andere Werteigenſchaften zukommen, zum Beiſpiel das Aroma, das ein Wertbeſtandteil des engliſchen Bieres ausmache, der aber leider im Schwinden begriffen ſei. Er betont ferner die Wichtigkeit einer ſchnellen und zuverläſſigen Methode zur Weichharzbeſtimmung, ein Gebiet, das ja zur Zeit bei uns bearbeitet wird.

Lott fragt an, ob die Kulturen des Bacterium „x" im Licht oder im Dunkeln durchgeführt worden ſeien; er habe in dieſer Beziehung weſentliche Unterſchiede feſtſtellen können. Im Licht habe eine beträchtliche Säurebildung ſtattgefunden, im Dunkeln nicht, während in beiden Fällen das Bakterienwachstum annähernd dasſelbe geweſen ſei. Er wünſchte auch zu wiſſen, ob das Bact. „x" ſeine ſpezifiſchen Eigenſchaften bei fortgeſetzter Kultur beibehalte, ob es z. B. ſein Verhalten, insbeſondere ſeine Empfindlichkeit gegen die Hopfenharze nicht ändere.

Ward ſen. regt an, die vorliegenden Unterſuchungen zur vergleichenden Prüfung von Hopfen verſchiedenen Alters, d. h. verſchiedener Lagerdauer zu benutzen, um feſtzuſtellen, wie das Lagern den antiſeptiſchen Wert der Hopfen verändere.

Myer weiſt darauf hin, daß die Weichharze des Hopfens durch das Trocknen desſelben verändert würden, d. h. in Hartharz verwandelt würden. Das ſollte ebenfalls berückſichtigt werden; ebenſo der Einfluß des Schwefels beim Schwefeln des Hopfens. —

Zweifellos können auch wir bei unſeren derzeitigen Beſtrebungen zur wiſſenſchaftlichen Bewertung des Hopfens aus vorſtehenden Mitteilungen manche nützliche Anregung ſchöpfen.

Windiſch.

Ueber eine Verbeſſerung der Malzanalyſe

berichtet James O'Sullivan im „Journal of the Institute of Brewing" 1911, S. 35. Wenn die Engländer die Malzanalyſe von einer etwas anderen Seite auffaſſen als wir, ſo enthält die Arbeit doch auch eine Reihe für uns intereſſanter Einzelheiten.

γ-Harz, unterſchieden, ſondern auch deren Wirkſamkeit gegen verſchiedene Organismen eingehend geprüft. Dabei wurde feſtgeſtellt, daß die wirkſamen Harze das α- und β-Harz ſind und daß das γ-Harz, alſo das Hartharz, keine antiſeptiſche Kraft beſitzt. Eingehend hierüber berichtet Hayduck in der „Wochenſchrift für Brauerei" 1888, S. 945. Windiſch.

[1] Auch hierauf hat bereits Hayduck (Wochenſchrift für Brauerei 1888, S. 947) hingewieſen. Er ſagt an dieſer Stelle: „Auch bei einigen der vorher mitgeteilten Verſuche übte das γ-Harz ſcheinbar eine ſchwach hemmende Wirkung auf die Milchſäuregärung aus. Dieſe Wirkung rührt aber nur von einer geringen Beimengung des β-Harzes her. Verſuche, die mit vollſtändig entbittertem γ-Harz ausgeführt wurden, ergaben, daß dasſelbe auf die Milchſäuregärung abſolut keinen Einfluß ausübt." Windiſch.

Bei der Herſtellung der engliſchen Biere legt man beſonderen Wert auf die Umwandlung der Malzſtärke und das Verhältnis der hierbei entſtehenden Kohlenhydrate. Aus dieſem Grunde gelangte in England auch die Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft im Malz zu einer Bedeutung, die ſie bei uns nie erlangt hat. Man bediente ſich dort bislang allgemein der Lintnerſchen Methode und man nahm auf Grund dieſer an, daß Malze mit einem hohen diaſtatiſchen Vermögen Würzen mit einem hohen Zuckergehalt liefern würden. Ein Malz mit einer diaſtatiſchen Kraft = 50 ſollte nach üblicher Anſchauung beim Maiſchen mehr Maltoſe liefern, als ein ſolches mit einer diaſtatiſchen Kraft = 40. Der Verfaſſer kommt auf dieſen Punkt an der Hand ſeiner Verſuchsergebniſſe eingehender zu ſprechen.

Zunächſt beſchäftigt ſich der Verfaſſer mit der Beſtimmung der Stärke im Malz. Er befreit das Malz zunächſt durch Extraktion mit Äther, Alkohol und Waſſer von den Nichtſtärke-Kohlenhydraten und verwandelt dann die verbleibende Stärke durch Diaſtaſe in Maltoſe und Dextrin, durch deren Beſtimmung er dann ſeine Rückſchlüſſe zieht auf den Gehalt des Malzes an Stärke.

Im einzelnen beſchreibt er ſeine Arbeitsweiſe wie folgt:

Kaltwaſſer-Auszug. Dieſer wird erhalten durch Extraktion des Malzmehles mit Zehntelnormal-Kalilauge. Die kupferreduzierende Kraft wird gewichtsanalytiſch aus 10 ccm beſtimmt und als Maltoſe in 100 ccm ausgedrückt.

Maiſchextrakt. 50 g Malzſchrot werden im 515 ccm-Kolben in ein Waſſerbad von 68° C. geſtellt, bis die Temperatur des Malzes 60 bis 61° C. beträgt, was ungefähr 20 Minuten dauert. Dann fügt man 360 ccm deſtilliertes Waſſer von 68° C. unter Umſchütteln der Flaſche hinzu. Dann wird die Maiſche nach der in England üblichen Methode (Journal of the Institute of Brewing 1906 auf 75° C. ſtatt auf 70° C. erhitzt und hierbei 10 Minuten gehalten. Mit 3 ccm der erhaltenen Würze wird das Kupferreduktionsvermögen beſtimmt und als Maltoſe in 100 ccm ausgedrückt.

Aus den ſo erhaltenen vier Faktoren:

a) ſpezifiſches Gewicht der Würze,
b) „ „ des Kaltwaſſerauszuges,
c) Kupferreduktionsvermögen der Würze und
d) „ des Kaltwaſſerauszuges

berechnet der Verfaſſer dann die Zuſammenſetzung der Stärkeumwandlungsprodukte der Maiſche bei 63—65° und ebenfalls die Menge der Stärke im Malz in folgender Weiſe:

a — b = ſpezifiſches Gewicht des Würzeextraktes, herrührend von den Stärkeabbauprodukten;

c — d = g Maltoſe in den Stärkeabbauprodukten des Würzeextraktes.

Das ſpezifiſche Gewicht über Waſſer von (a — b) : 4 = g Stärkeumwandlungsprodukt im Würzeextrakt von 100 ccm Würze. Doch iſt hierbei noch eine Korrektur für die löslichen Eiweißſtoffe zu machen. Verfaſſer fand durch zahlreiche Unterſuchungen, daß der Würzeextrakt 0,04 g Eiweiß (N × 6,25) mehr enthält als der Kaltwaſſerextrakt, die noch in Abzug zu bringen ſind, ſo daß die Stärkeumwandlungsprodukte in 100 ccm (e) genauer nach der Formel beſtimmt werden:

$$e = \frac{a - b}{4} - 0{,}04.$$

Ferner iſt $(c - d) \times \frac{100}{e}$ = Prozente Maltoſe in den Stärkeumwandlungsprodukten.

Das gebildete Dextrin wird erhalten durch Abzug der Gramm Maltoſe von den Stärkeverzuckerungsprodukten; ſeine Menge, addiert zu der Menge Maltoſe, geteilt durch 1,055 ergibt die Menge Stärke in 10 g Malz.

Die ſtärkeumwandelnde Kraft des Malzes wird ausgedruckt durch die Menge der aus der Stärke gebildeten Maltoſe.

Als Beiſpiel wird folgendes angeführt:

a) Würzeextrakt, ſpezifiſches Gewicht 1,02870,
b) Kaltwaſſerauszug, „ „ 1,00749,
c) Kupferreduktionsvermögen des Würzeextraktes = 4,833 g Maltoſe in 100 ccm,
d) Kupferreduktionsvermögen des Kaltwaſſerauszuges = 0,734 g Maltoſe in 100 ccm.

$a - b = 1{,}02121$; $c - d = 4{,}099$

$(21{,}21 : 4) - 0{,}04 = 5{,}26$ g Stärkeabbauprodukte in 100 ccm.

$\frac{4{,}099 \cdot 100}{5{,}26} = 77{,}8$ g Maltoſe in den Produkten

$5{,}26 - 4{,}099 = 1{,}161$ g Dextrin

$\frac{4{,}099}{1{,}055} + 1{,}161 = 5{,}046$ g Stärke in 10 g Malz = 50,46 pCt.

Die ſich ergebende Zahl für die ſtärkeumwandelnde Kraft des Malzes

$$= \frac{4{,}099 \cdot 100}{5{,}046} = 81.$$

Eine vollſtändige Analyſe des Malzes nach dieſer Methode ergab:

Waſſergehalt	3,10	pCt.
Fett	2,16	„
Lösliches in Alkohol von ſpezifiſchem Gewicht 0,9	9,66	„
Lösliches in Waſſer bei 40° C. . .	10,79	„
Stärke	50,30	„
Unlöslicher Rückſtand	23,04	„
Verluſt	0,45	„

Eine andere Stärkebeſtimmung in dieſem Malz nach der gleichen Methode ergab 51,18 pCt.

Das Fett ſpielte bei dieſer Unterſuchungsmethode keine Rolle; es bleibt in den Trebern, wie durch einen Verſuch feſtgeſtellt wurde.

Auf den Rohrzucker im Malz wurde bei dieſer Methode keine Rückſicht genommen; er ſchwankt zwiſchen 0 bis 7 pCt. Das geſchah, weil er weder in alkaliſchem Kaltwaſſerauszug, noch in der Heißwaſſermaiſche wegen deren hoher Temperatur invertiert wurde.

Der Rohrzucker kann jedoch in dem alkaliſchen Kaltwaſſer-Malzauszug beſtimmt werden, indem man 10 ccm des Auszuges neutraliſiert, 10 mg Invertaſe zuſetzt und bei gewöhnlicher Temperatur 24 Stunden oder bei 55° eine Stunde ſtehen läßt. Die Zunahme des Kupferreduktionsvermögens wird als Dextroſe berechnet; dieſe durch 1,0526 dividiert, ergibt den Rohrzucker in 10 g Malz.

Um feſtzuſtellen, wie weit der Rohrzucker bei der gewöhnlichen (engliſchen) Maiſchmethode invertiert wird, beſtimmte ihn der Verfaſſer im Kaltwaſſer-Malzauszug und in der Würze von drei Malzen und fand annähernd in beiden Fällen die gleichen Mengen Rohrzucker, wie folgende Zahlen zeigen:

Malz	Kaltwaſſerauszug	Würze
1	6,7	6,8
2	5,9	6,4
3	6,5	7,0

Um feſtzuſtellen, daß die Invertaſe bei 65 bis 68° C. wirkungslos iſt, miſchte der Verfaſſer 2,5 g fein gemahlenen Rohrzucker mit 0,03 g Invertaſe, übergoß das Gemiſch mit Waſſer von 68°, ließ es bei 65° eine Stunde ſtehen, erhitzte auf 70° C. und hielt bei dieſer Temperatur 10 Minuten. Die Löſung zeigte kein Kupferreduktionsvermögen. —

Der Verfaſſer unterſuchte nach ſeiner Methode 20 Malze; die Ergebniſſe ſind in nachſtehender Tabelle zuſammengeſtellt (ſiehe Seite 94).

Bei den Malzen 1—12 und 18—20 wurde die diaſtatiſche Kraft (Lintner) in der gewöhnlichen Weiſe beſtimmt bei doppelter Verſuchsanſtellung; von Malz 16 wurden drei, von Malz 17 zwei Beſtimmungen gemacht.

Aus der Spalte 4 der Tabelle iſt folgendes zu erſehen:

1. 16 der Malze geben eine diaſtatiſche Kraft (Lintner) zwiſchen 80 und 93,6; bei vielen dieſer Malze ging die Umwandlung der Stärke über das ſogenannte „Ruheſtadium“ der Reaktion hinaus oder überſchritt 84,4 pCt. Maltoſe aus der Stärke.

2. Zwiſchen der diaſtatiſchen Kraft (Lintner) und der gebildeten Maltoſe beſteht keine Beziehung. Eine diaſtatiſche Kraft von 40 gab 89,33 pCt. Maltoſe, während eine von 58 eine Maltoſemenge von 79,1 pCt. der Stärkeumwandlungsprodukte ergab. Es haben alſo die Zahlen

Malz	Stärke im Malz Prozent	Diaſtatiſche Kraft		
		nach der neuen Methode		nach Lintners Methode
		Prozent Maltoſe in den Stärkeabbauprodukten	Maltoſe bildende Kraft g Maltoſe × 100 g Stärke	
1	2	3	4	5
1	42,40	84,05	87,9	51
2	44,65	69,67	72,6	48
3	42,14	78,80	82,0	50
4	35,32	89,33	93,6	40
5	41,22	84,10	88,0	58
6	43,67	76,90	80,0	44
7	46,29	87,10	91,2	49
8	45,01	73,10	76,0	—
9	43,71	85,40	89,0	39
10	44,72	85,10	89,0	38
11	45,15	79,10	82,0	58
12	45,06	79,10	82,0	44
13	51,02	71,40	74,0	—
14	47,51	89,90	92,0	—
15	46,90	80,10	83,0	—
16	50,46 50,60 50,50	77,70 81,30 79,90	81,0 85,0 83,4	— — —
17	51,06 50,70	82,10 78,80	85,8 82,1	— —
18	43,84	58,40	60,2	13
19	49,25	78,90	82,3	26
20	48,90	85,68	89,7	31

für die diaſtatiſche Kraft nach Lintner keinen Wert vom Standpunkt der wirklichen Maltoſebildung (Spalte 4).

3. Die nach dieſer Methode erhaltene Zahl für die maltoſebildende Kraft (Spalte 4) zeigt die gebildete Maltoſe in Prozenten der Malzſtärke unter den Bedingungen des normalen Laboratoriumsmaiſchverfahrens; dieſe Zahl iſt ein wirklicher Anhalt dafür, wie ſich die Stärke des Malzes beim Maiſchen in der Praxis verhält.

Windiſch.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Richter: Zur Frage über den Tod von Pflanzen infolge niedriger Temperatur (Kälteresiſtenz von Aspergillus niger). Nach Mez ſteht der Tod eines pflanzlichen Organismus infolge niedriger Temperatur zwar in Zuſammenhang mit der Eisbildung, wird jedoch nicht durch letztere hervorgerufen, ſondern wird bedingt durch ein jedem Organismus ſpezifiſches Minimum. Dieſes hat nach den weiteren Beobachtungen von Gorke bei der zunehmenden Konzentration der Salze im Zellſaft und Ausſcheidung von Eiskriſtallen eine Ausſalzung und Denaturierung verſchiedener Eiweißſtoffe zur Folge, welche dann beim Auftauen nicht mehr in den früheren, löslichen Zuſtand zurückkehren.

Verſuche des Verfaſſers an Aspergillus niger beſtätigen die ſchon früher von Marinow gemachte Wahrnehmung, indem ſowohl wachſende Hyphen wie entwickelte Myzelhäutchen dieſes Pilzes nach längerem Verweilen (24 Std.) bei 0 Grad bei darauffolgendem Auftauen Farbſtoffe in das Innere der Zellen ſchnell und völlig eindringen ließen, keine Plasmolyſeerſcheinungen zeigten und „kein Milligramm Kohlenſtoff mehr" ausſchieden. Der Pilz konnte alſo mit Recht als todt angeſprochen werden.

Und doch wäre dieſer Schluß falſch geweſen.

Denn es zeigte ſich im Lauf weiterer Verſuche, daß ein längeres Verweilen des Pilzes bei ſeiner Optimaltemperatur (30° C.) unmittelbar nach dem Auftauen ihn befähigte, den durch Erfrieren hervorgerufenen Schwächezuſtand zu überwinden und wieder ſo kräftig aufzuleben, daß ſeine Kohlenſäureausſcheidung ſogar höher war, wie vor dem Gefrieren (auch bei Miſchung von Äther und Kohlenſäure — alſo bedeutender Kälte — und wiederholtem Gefrierenlaſſen mit dazwiſchenliegendem Auftauen und Wachſenlaſſen bei der Optimaltemperatur).

Eine genaue Beobachtung des Pilzes an und für ſich beſtätigte, daß kein Überleben einzelner Zellen oder Pilzſporen vorlag, daß vielmehr ein „zeitweiſer Verluſt der osmotiſchen Eigenſchaft der lebenden Plasmamembran" an allen unterſuchten Teilen des Pilzes nachgewieſen werden konnte.

Verf. zieht daher die intereſſante Folgerung, „daß die Grenze zwiſchen lebendem und totem Protoplasma bei dem gefrorenen Aſpergillus verloren gehe. Wie beim Samen ein Waſſerzufluß, ſo ſpiele bei dem gefrorenen Pilz hinreichende Wärme die Rolle des Wiederbelebens. Wenn die Unterbrechung der Lebensreaktionen als phyſiologiſcher Tod angeſehen werden dürfe, ſo hätten wir es förmlich mit der Wiederbelebung eines toten organiſchen Subſtrats zu tun". Mansfeld.

(Zentralblatt für Bakteriologie, Paraſitenkunde und Infektionskrankheiten) 2. Abteilung, 28. Band, Heft Nr. 25.

Hans Euler und Sixten Kullberg: Über den Temperaturkoeffizienten der Zerſetzung von Invertaſe.

Verfaſſer unterſuchten den Einfluß der Temperatur auf die Invertaſe der Hefe und der Schutzwirkung verſchiedener Stoffe auf den ſchädigenden Einfluß der Temperatur auf das Enzym.

Die Invertaſe wird von Rohzucker nur ſchwach geſchützt. Die im wäſſrigen Hefenextrakt vorhandenen Eiweißſtoffe und Kohlenhydrate üben auf die Hitzebeſtändigkeit der Invertaſe keinen oder nur einen ſehr geringen Einfluß aus. Eiweißſtoffe können daher nicht allgemein als Schutzſtoffe für Enzyme betrachtet werden. Laktoſe verhält ſich ebenfalls paſſiv; Lävuloſe beſitzt eine beträchtlich höhere Schutzkraft. Die Invertaſe aus Ober- und Unterhefe verhält ſich gleich; in Sacch. cerevisiae iſt nur eine, und zwar in den verſchiedenen Raſſen dieſelbe Invertaſe vorhanden.

(Arkiv för Kemi, Mineralogi ach Geologi, 1911, 4, No. 9.)

W.

Hans Euler: Über biochemiſche Reaktionen im Licht.

Der Einfluß des Lichtes auf den Stoffwechſel der Pflanzen beſchränkt ſich keineswegs auf die Aſſimilation der Kohlenſäure; vielmehr werden zahlreiche andere Reduktions- und Oxydationsvorgänge, ſowie anhydriſche anaerobe Spaltungen, ferner Hydrolyſen und ſchließlich die Gegenreaktionen der letzteren, Kondenſationen und unter Waſſerabſpaltung verlaufende Syntheſen im Licht beſchleunigt. Beſonders ſind unter denjenigen photochemiſchen Reaktionen, die nicht ohne die Zufuhr von ſtrahlender Energie vor ſich gehen, die Syntheſe der Eiweißkörper und der Abbau der Kohlenhydrate zu nennen.

Was die letztere wichtige Reaktionsgruppe betrifft, ſo beginnt der Zuckerabbau wohl immer mit der Hydrolyſe der Polyſaccharide und der anaeroben Spaltung der Hexoſen in Milchſäure, bzw. in Stoffe, die der Milchſäure nahe ſtehen, Methylglyoxal und Glycerinaldehyd oder noch wahrſcheinlicher Dioxyaceton. Iſt kein Sauerſtoff vorhanden, ſo zerfällt letzteres weiter in Alkohol und Kohlenſäure.

Verfaſſer führt eine ganze Reihe von Zerſetzungen der Kohlenhydrate und organiſchen Säuren durch das Licht an; u. a. greift er die Zerſetzung der Milchſäure in ſchwefelſaurer Löſung in Azetaldehyd und Ameiſenſäure heraus und den Zerfall der letzteren durch metalliſches Rhodium in Kohlenſäure und Waſſerſtoff. Auf Grund dieſer Tatſache hat Rhode gezeigt, wie der Vorgang der alkoholiſchen Gärung durch rein chemiſche Mittel bewirkt werden kann nach dem Schema:

	Katalyſator
Dextroſe → Milchſäure .	konz. Alkali
Milchſäure → Azetaldehyd + Ameiſenſäure .	verd. Schwefelſäure
Azetaldehyd + Ameiſenſäure → Alkohol + CO_2	Rhodium.

Verfaſſer zeigt nun durch ſeine Verſuche, daß die freien Pflanzenſäuren ohne Mitwirkung eines Katalyſators oder Senſibiliſators im ultravioletten Licht Kohlenſäure abſpalten.

Als Lichtquelle diente ihm eine Uviollampe von Heraeus mit einem Vorſchaltwiderſtand von etwa 50 Ohm bei einer Stromſtärke von 2,5 Ampère. Er arbeitete in Gefäßen aus reinſtem, durchſichtigem Quarz. Der Hals des Quarzkolbens war direkt mit einer Gasbürette verbunden, in der das entweichende Gas aufgefangen und gemeſſen werden konnte.

Die Milchſäure kam in wäſſriger Löſung in den Konzentrationen von 0,25, 0,5 und 1,00 normal zur Anwendung. Das ſich bildende Gas beſtand zu 90 pCt. aus Kohlenſäure; in der Flüſſigkeit bildete ſich Alkohol.

Nachdem ſo feſtgeſtellt war, daß unter dem Einfluß ultravioletter Strahlen Milchſäure in Äthylalkohol und Kohlendioxyd zerfällt, wurde unterſucht, ob der Weg der Reaktion auch derſelbe iſt, welcher für den Gärungsvorgang angenommen wird, d. h. es wurde unterſucht, ob eine Miſchung von äquivalenten Mengen Azetaldehyd und Ameiſenſäure unter der Einwirkung ultravioletter Strahlen in Alkohol und Kohlenſäure zerfällt, und zwar ohne die Mitwirkung eines Katalyſators.

Das iſt nun tatſächlich der Fall; es bildeten ſich wieder 90 pCt. Kohlenſäure, und in der Löſung findet man Äthylalkohol. Schließlich kondenſierte ſich der Aldehyd zu Aldol.

Dagegen bildet ſich aus neutralen Dextroſelöſungen neben 20 pCt. Kohlenſäure viel Kohlenoxyd und Waſſerſtoff; die Reaktion verläuft auch viel langſamer.

Verfaſſer faßt die Ergebniſſe ſeiner Unterſuchungen wie folgt zuſammen:

1. Die Gärungsſpaltung der Milchſäure tritt in rein wäſſriger Löſung unter der Einwirkung ultravioletter Strahlen ein; ſie iſt ein Spezialfall der in reinen Löſungen von Pflanzenſäuren durch ultraviolettes Licht hervorgerufenen Abſpaltungen von Kohlenſäure.
2. Auch die für die Bildung von Pflanzenſäuren wichtige Kondenſation von Azetaldehyd iſt eine Lichtreaktion.
3. Die Zerfallsgeſchwindigkeit der Milchſäure in Alkohol und Kohlenſäure iſt innerhalb der unterſuchten Konzentrationsgrenzen von der Konzentration der Löſung faſt unabhängig.

Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi, 1911, 4, No. 8.)

W.

A. Lebedeff: Gewinnung der Zymaſe durch einfache Mazeration.

Verfaſſer hat früher Zymaſe dargeſtellt, indem er getrocknete Hefe mit Waſſer verſetzte und ſie darauf nach der Buchnerſchen Methode behandelte. Bei dieſen Unterſuchungen machte er die Beobachtung, daß die trockene Hefe, wenn ſie einige Zeit in Waſſer gehalten und dann filtriert wird, ein an Eiweißſtoffen ſehr reiches Filtrat liefert. In der Folge prüfte er dieſes Filtrat auf ſein Vermögen, Rohrzucker zu vergären. Der Erfolg war ein poſitiver.

Bei ſeinen Verſuchen benutzte er eine Brauereihefe von demſelben Bottich, die einen Monat nach dem Trocknen gelagert hatte. Die friſche, gewaſchene und bei 50 Atmoſphären gepreßte Hefe enthielt 76 pCt. Waſſer, wovon ſie an der Luft etwa 62 pCt. verlor. Auf einen Teil Trockenhefe gab er zwei Teile Waſſer, in welchem die Hefe ein bis zwei Stunden verweilte, bis ſie vollſtändig homogen war und eine ſchwache Gärung einſetzte. Die Zeit, in der dies geſchieht, hängt ab von der Beſchaffenheit der Hefe und der Temperatur. Dann fügte er Sand und Infuſionserde hinzu, zerrieb die Hefe und preßte ſie wie gewöhnlich aus.

Zur Gewinnung von Hefenſaft durch einfache Mazeration vermiſchte er 1 Teil Hefe mit 2,5—3 Teilen Waſſer, ließ eine Nacht bei Zimmertemperatur ſtehen und filtrierte durch Filtrierpapier. Das Filtrat iſt ſehr klar und viel haltbarer als der Buchnerſche Hefenpreßſaft.

Verſuch 1. In zwei kleine mit Gärverſchlüſſen verſehene Erlenmeyerkölbchen wurden 8 g Rohzucker, 20 ccm Hefenpreßſaft (Buchner) aus friſcher Hefe und 0,2 ccm Toluol gegeben und bei 25° 72 Stunden im Thermoſtaten gehalten. Es entwickelten ſich 0,68 bzw. 0,67 g Kohlenſäure.

Verſuch 2. Dieſelben Verſuchsbedingungen, nur wurde der Preßſaft aus getrockneter Hefe gewonnen. Kohlenſäure in 72 Stunden: 1,79 bzw. 1,77 g.

Verſuch 3. Dieſelben Verſuchsbedingungen, nur wurde Hefenſaft benutzt, der durch Mazeration von Trockenhefe gewonnen wurde; 1 Teil Hefe, 3 Teile Waſſer, 24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur ſtehen gelaſſen. Kohlenſäure in 48 Stunden: 0,78 bzw. 0,79 g.

Verſuch 4. Dieſelben Verſuchsbedingungen, nur war die Trockenhefe (1 Teil) mit Waſſer (2,5 Teile) nur 15 Stunden ſtehen gelaſſen worden. Außerdem enthielt die eine Gärflaſche keinen Toluolzuſatz, um eine Alkoholbeſtimmung zu ermöglichen. Kohlenſäure in 48 Stunden: 1,09 bzw. 1,71 g. Die zweite Flaſche lieferte 1,66 g Alkohol.

Verſuch 5. Die gleichen Bedingungen wie bei 4, nur ſtand die Hefen-Waſſer-Mazeration 30 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur. Kohlenſäure in 72 Stunden: 0,49 bzw. 0,47 g.

Verſuch 6. Die Trockenhefe (120 g) ſtand mit Waſſer (300 g) 9 Stunden; dann wurde über Nacht bei 3,5° C. filtriert; Ergebnis 100 ccm Filtrat. In zwei Kölbchen wurden je 8 g Rohrzucker und 20 ccm Hefenſaft gegeben, in das dritte Kölbchen nur 20 ccm Hefenſaft; gehalten bei 25°. Kohlenſäure in 4 Stunden 0,34, in 48 Stunden 1,64 g; das Kölbchen ohne Zucker lieferte in 4 Stunden 0,01 g Kohlenſäure. Das erſte 4ſtündige Kölbchen lieferte 0,33 g Alkohol, der ohne Zucker gehaltene in derſelben Zeit keinen.

Verfaſſer glaubt hiernach, daß ſeine Methode die Gewinnung der Zymaſe mit großer Leichtigkeit geſtattet ohne teure Apparate und beſchwerliche Arbeit, lediglich durch das einfache Spiel der osmotiſchen Kräfte.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1911, 152, 49)

W.

Franz Schardinger: Bildung kriſtalliſierter Polyſaccharide (Dextrine) aus Stärkekleiſter durch Mikrobien.

Verfaſſer konnte mit Hilfe gewiſſer Mikrobien aus Stärke Körper darſtellen, die bisher der Form und dem Weſen nach unbekannte Körpergruppen repräſentieren. Dieſe neuen Körper ſind in ihren Eigenſchaften zum Teil ähnlich den alten Stärkederivaten, ſo in der Rechtsdrehung polariſierten Lichtes, der Verzuckerung durch Kochen mit Säuren, in der Färbung mit Jodlöſung; zum Teil abweichend, ſo vor allem durch ihr Kriſtalliſationsvermögen und dann durch ihre Fällbarkeit außer durch Alkohol mit Äther, Chloroform und Jodlöſung.

Verwendet wurde Bacillus macerans und Stärkekleiſter, der durch Erhitzen auf 1,5—2 Atmoſphären ſteriliſiert wurde. Das Optimum liegt bei 46—48 °.

Kartoffelſtärkekleiſter wird bereits nach 3—4 Stunden leichter beweglich und iſt innerhalb 10—11 Stunden zu einer in geringem Grad opaliſierenden Flüſſigkeit gelöſt.

Maranta-, Reis- oder Weizenſtärkekleiſter wird zwar auch binnen kurzer Zeit beweglicher, es tritt aber dann eine Ausflockung (Gärung) ein, wobei der ausgeflockte Teil, ſo lange die Gasbildung noch lebhaft vor ſich geht, als ſchwammiger, poröſer Kuchen an die Oberfläche der ſchwach gelblich gefärbten Löſung gehoben wird.

Dieſe Ausflockung iſt der Menge nach am ſtärkſten bei Weizen, geringer bei Reis und am ſchwächſten bei Arrowroot. Gasbildung, Schäumen beim Umſchütteln, Geruch nach Azeton in den erſten Tagen iſt bei allen bisher verwendeten Stärkeſorten zu beobachten.

Zur Iſolierung der kriſtalliſierenden Produkte wurde das Gemiſch unter andauerndem kräftigem Schütteln mit Äther bis zur Sättigung verſetzt und die Miſchung bei 5 ° C. aufbewahrt, der Bodenſatz auf einem Filter geſammelt. Aus der Mutterlauge wird der Äther durch Deſtillation entfernt und die Lauge nach Abkühlung mit Chloroform in hinreichender Menge verſetzt, tüchtig durchgeſchüttelt und in der Kälte aufbewahrt. Die ſich bildende kriſtalliniſche Niederſchlag wird auf einem Filter geſammelt und mit dem erſten Niederſchlag vereinigt.

Dies ſo erhaltene Produkt beſteht aus zwei kriſtalliſierten Subſtanzen; Verfaſſer nennt ſie „kriſtalliſiertes Dextrin “ und „kriſtalliſiertes Dextrin “. Außerdem findet ſich in geringer Menge noch eine Subſtanz vor, die auch in heißem Waſſer ſchwer löslich iſt und ſich daraus als feiner Schlamm in Geſtalt glitzernder, ſechseckiger Täfelchen abſcheidet. Dieſe Subſtanz bezeichnet Verfaſſer als „Sechsecke A“.

Nach geeigneten Methoden trennte VerVerfaſſer dann zunächſt den feinen Schlamm ab und iſolierte dann die beiden kriſtalliſierten Dextrine durch fraktionierte Fällung mit Alkohol.

Das „kriſtalliſierte Dextrin “ iſt in kaltem und heißem Waſſer, ſowie in heißem Weingeiſt von 50—60° leicht löslich; es kriſtalliſiert aus letzterem in farbloſen, ſechseckigen Tafeln oder in lanzettförmigen Nadeln; es iſt doppelt brechend. Die ſpezifiſche Drehung iſt $[\alpha]_D = +128$. In wäſſerigen Löſungen des Dextrins erzeugt Jodlöſung eigne Fällung von graugrün gefärbten Flöckchen; in dünner Schicht auf dem Filter zeigt der feuchte Jodniederſchlag eine blaue bis blauviolette Farbe; der getrocknete Niederſchlag iſt metalliſch glänzend, dunkelgraugrün gefärbt. Schwefelkohlenſtoff entzieht dem Niederſchlag Jod. Ebenſo wie Jod erzeugen auch Alkohol, Chloroform Fällungen.

Das „kriſtalliſierte Dextrin “ kriſtalliſiert aus Waſſer in rhombiſchen Kriſtallen; es iſt in heißem Waſſer leicht, ſchwerer in kaltem Waſſer und in Weingeiſt löslich. Die Drehung der doppelt brechenden Subſtanz in wäſſeriger 1prozentiger Löſung iſt $[\alpha]_D = +136$. Jodkaliumlöſung erzeugt einen feinen, glitzernden, bräunlich gefärbten Niederſchlag. Auf dem Filter getrocknet, zeigt der Niederſchlag Bronzefarbe. Schwefelkohlenſtoff entzieht dem Niederſchlag Jod. Auch Alkohol und Äther erzeugen in konzentrierten, kalten, wäſſerigen Löſungen Niederſchläge, desgleichen Chloroform in 1prozentigen Löſungen. Bei 260° ſintern die Kriſtalle zuſammen und zerſetzen ſich allmählich, ohne zu ſchmelzen.

Keines der beiden „Kriſtalliſierten Dextrine“ reduziert Fehlingſche Löſung; weder Unter- noch Oberhefe ruft in ihrer wäſſerigen Löſung Gärung hervor.

Verfaſſer faßt ſeine Beobachtungen in folgenden Sätzen kurz zuſammen:

1. Verkleiſterte Stärke wird durch ſpezifiſche Mikrobien derart verändert, daß aus ihr in Waſſer lösliche Subſtanzen erhalten werden können, deren Verhalten in chemiſch-phyſikaliſcher Beziehung den bekannten Dextrinen naheſteht.

2. Der durch eine und dieſelbe Mikrobienart (Bac. macerans) unter gleichen äußeren Bedingungen bewirkte amylolytiſche Vorgang iſt je nach der Stärkeart verſchieden. Vollſtändige Löſung bei Kartoffelſtärke, weitgehende bei Arrowroot, relativ geringe bei Reis-Weizenſtärke. (Die erſten beiden Stärkearten werden aus Wurzelteilen bzw. dem Wurzelſtocke gewonnen, die beiden letzteren aus oberirdiſchen Früchten. Verſchiedene „innere Konſtitution“ der Stärkearten?)

3. Von den gebildeten Dextrinen iſt ein Teil kryſtalliſiert, ein anderer Teil amorph, gummiartig. Die Menge des kriſtalliſierten „Rohproduktes“ beträgt 25—30 pCt. der angewandten Stärke. (Beſtimmt bei Maranta- und Kartoffelſtärke).

4. Kriſtalliſierte Dextrine wurden bisher aus Kartoffel-, Maranta-, Reis- und Weizenſtärke erhalten, und zwar aus allen angeführten Stärkeſorten zwei verſchiedene, die als kriſtalliſiertes Dextrin α und β bezeichnet werden. Der Menge nach überwiegt das Dextrin α.

5. Die kriſtalliſierten Dextrine ſind aus wäſſeriger Löſung durch Alkohol ſowie durch Äther, Chloroform und Jodlöſung fällbar. Kupferſalze (Fehlingſche Löſung) werden nicht reduziert; Hefe (Oberhefe, Unterhefe) verurſacht keine Gärung.

6. Das einfachſte Unterſcheidungsmittel der beiden kriſtalliſierten Dextrine α und β bietet die Jodreaktion. Kriſtalliſiertes Jod-Dextrin α iſt in dünner Schicht feucht blau, trocken grau-grün; kriſtalliſiertes Jod-Dextrin β iſt feucht und trocken bräunlich (rot-bräunlich).

(Centralblatt f. Bakteriologie u. Paraſitenkunde II, 1910, 29, 188.)
W.

A. Fernbach: Über die biologiſche Rückbildung der Kohlenhydrate.

Behandelt man lösliche Stärke oder Stärkekleiſter mit den abgetöteten Mikroben von Tyrothrix tenuis oder deren Extrakt, ſo verwandelt ſich die Stärke raſch in Maltoſe, dieſe dann weiter in Dextroſe und letztere ſchließlich in Dioxyaceton. Der gleiche Vorgang vollzieht ſich, wenn man die Stärke durch Maltoſe, Dextroſe oder Saccharoſe erſetzt. Außer der ſeinerzeit von Duclaux ſtudierten Kaſeaſe enthält die Tyrothrixmikrobe demnach noch Diaſtaſe, Maltaſe, Invertaſe und außerdem Enzyme, welche befähigt ſind, Hexoſen in Trioſen zu zerlegen. Die Mazerationen der Tyrothrix tenuis beſitzen ferner die Eigenſchaft, Polyalkohole, z. B. Glyzerin, zu oxydieren. In weit ſtärkerem Maße kommt indeſſen dieſe Eigenſchaft der lebenden Mikrobe zu. Kultiviert man z. B. die Tyrothrix in einer glyzerinhaltigen Nährlöſung, ſo läßt ſich aus der Flüſſigkeit leicht Dioxyaceton iſolieren. Sorbit wird durch die genannte Mikrobe in Sorboſe verwandelt. Überläßt man die Tyrothrixkulturen auf Glyzerin längere Zeit ſich ſelbſt, ſo geht die Oxydation noch weiter; an Stelle des Dioxyacetons tritt Methylglyoxal, daneben Formaldehyd und Eſſigſäure auf. Die gleichen Produkte bilden ſich auch aus der Stärke, der Saccharoſe und Sorboſe. Mit dem Auftreten des Formaldehyds iſt ein Abſterben der Tyrothrixmikrobe verbunden.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1910, 151, S. 1004-6.)
W.

Gabriel Betrand und M. Javillier: Über den Einfluß des Mangans auf die Entwicklung des Aspergillus niger.

Die Verfaſſer züchteten Aspergillus niger in abſolut zinkfreien Löſungen von ſchwefelſaurem Manganoxydul von ſteigernder Konzentration. Es zeigte ſich, daß das Mangan einen günſtigen Einfluß auf die Entwicklung des Aspergillus beſitzt; die Ernten erhöhen ſich ziemlich ſchnell mit der Menge des zugefügten Metalls, dann allmählich langſamer; nur bei großen Mengen Mangan zeigt ſich ein Rückgang in der Entwicklung. Aber auch in dieſem Fall wird eher die ſchädliche Wirkung eines übermäßigen osmotiſchen Druckes als der ſchädliche Einfluß des Mangans die Urſache ſein. Es kann hierbei nur das Mangan ſelbſt in Frage kommen, nicht der Schwefel, denn dieſen enthält die Nährflüſſigkeit (Raulinſche Löſung) ohnedies ſchon.

Auch die ohne Manganſalz angeſetzten Kulturen enthielten Spuren von Mangan; dieſes rührte aus dem Glaſe her, in dem die Kultur ſtattfand. Das gibt zu bedenken, ob man es verſuchen müßte, derartige Kulturen in abſolut manganfreien Gefäßen durchzuführen.

Das aufgenommene Metall ſteht in der Menge in keinem Verhältnis zum zugeſetzten; ſelbſt bei ſehr kleinen Manganzugaben nimmt der Pilz nur einen Teil desſelben auf.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1911, 152, 225.)
W.

E. Salkowski: Über eine Verbeſſerung der Schererſchen Reaktion auf Inoſit.

Man löſt eine Spur der für Inoſit gehaltenen Subſtanz in 1—2 Tropfen Salpeterſäure von ſpezifiſchem Gewicht 1,2, ſetzt 1 Tropfen 10prozentige Chlorcalciumlöſung, 1 Tropfen 1—2prozentige Platinchloridlöſung hinzu und verdampft vorſichtig unter Aufblaſen und Umſchwenken auf einem Porzellantiegeldeckel. Bei Gegenwart von Inoſit tritt roſarote bis ziegelrote Färbung ein.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1910, 69, 478.)
W.

H. Caron und D. Raquet: Beſtimmung der Nitrate im Waſſer durch ein Sulfoſalizylſäurereagens.

Man dampft ein beſtimmtes Volum des Waſſers, z. B. 10 ccm, zuſammen mit 1 ccm eine 1prozentige Natriumſalizylatlöſung zur Trockne, gibt zum Rückſtand 1 ccm reine Schwefelſäure, miſcht und verſetzt die Miſchung nach einigen Minuten mit 10 cm Waſſer und darauf mit 10 cm Ammoniak. Die entſtandene Färbung vergleicht man mit derjenigen einer in derſelben Weiſe behandelten Salpeterlöſung.

(Bulletin de la Société de Chemie de France, 1910. 7. 1025.)

W.

G. d'Ippolito: Wirkung verſchiedener Desinfektionsmittel auf die Keimkraft einiger Weizen- und Haferſorten.

Verfaſſer behandelte je 200 Körner der betreffenden Getreidearten mit Waſſer 2 Stunden, mit 0,5prozentiger Kupferſulfatlöſung 2 Stunden, mit 0,25prozentiger Kupferſulfatlöſung 1 Stunde oder mit Kalkmilch 2 Minuten. Beſtimmt wurden Keimkraft und durchſchnittliche Keimdauer. Durch die Einwirkung der Desinfektionsmittel wurde die Keimkraft nicht gleichmäßig beeinflußt, es trat ſowohl Verminderung, als auch Vergrößerung ein; bei 0,5prozentiger Kupferſulfatlöſung regelmäßig Verminderung, die durchſchnittliche Keimdauer wurde ſtets vergrößert, unbedeutend bei Kalkmilch und 0,25prozentiger Kupferſulfatlöſung.

(Stat. sperim. agrar. ital. 1910, 43, 735.)

W.

E. Salkowski: über das Verhalten des Hefengummis bei der Autolyſe und alkoholiſchen Gärung.

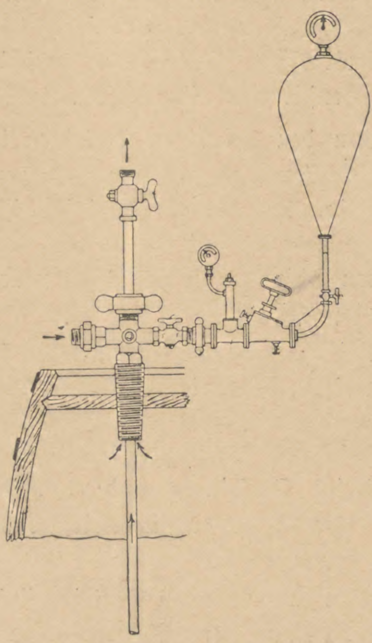
Bei der Autolyſe der Hefe und der alkoholiſchen Gärung geht etwa $^1/_{18}$—$^1/_{15}$ des in der Hefe enthaltenen Gummis in Löſung. Beſtimmt wurde der Gummi, indem die filtrierte Löſung auf ein kleines Volumen eingedampft und in abſolutem Alkohol gegoſſen wurde. Der entſtandene Niederſchlag wurde in Waſſer gelöſt und aus dieſer Löſung das Gummi über die Kupferverbindung iſoliert. Eine neue Beſtimmung des Gummigehaltes der Preßhefe ergab einen Prozentgehalt von 5,39. Aus der Flüſſigkeit der Autolyſe und der alkoholiſchen Gärung konnten Purinbaſen iſoliert werden.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1910, 62, 466.) W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Aus Pumpe und Druckbehälter beſtehende Saugeinrichtung zur Wiedergewinnung von Druckmitteln, insbeſondere von Kohlenſäure, aus abgezapften Fäſſern.

Von Ernſt Ruſt in Rheda, Bez. Minden.



Aus Pumpe und Druckbehälter beſtehende Saugeinrichtung zur Wiedergewinnung von Druckmitteln, insbeſondere von Kohlenſäure, aus abgezapften Fäſſern (Bierfäſſern od. dgl.), dadurch gekennzeichnet, daß die Saugeinrichtung unmittelbar an dem Stechhahn befeſtigt iſt, ſo daß ſie zuſammen mit der Anſtechvorrichtung von dem Faß entfernt oder in das Faß eingeſchraubt wird.

(D. R. P. Nr. 229 343 vom 10. Januar 1909.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6b. M. 39 583. Schrotwalzenmühle mit Vorrichtung zum gleichmäßigen Verteilen der Druckluft bei der Zerlegung des Malzes in Mehl, Grieß und Hülſen. Mühlenbauanſtalt u. Maſchinenfabrik vorm. Gebrüder Seck, Dresden-A. 13. November 1909.

Kl. 64b. K. 41 167. Maſchine zum Reinigen von Flaſchen mittels wagerecht gelagerter, kreiſender Bürſten mit Vorrichtung zum Heben und Senken des Flaſchenbodens. Richard Knöller, Mageburg. Kaiſer Otto Ring 12. 29. Mai 1909.

Kl. 64c. J. 11 766. Verfahren und Vorrichtung zum Miſchen und Abziehen von unter Druck ſtehenden Flüſſigkeiten unter Gegendruck. Otto Jahr, Untermhaus bei Gera, Reuß. 8. Juli 1909.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6d. Nr. 231 271. Verfahren zum Niederſchlagen des Klärmittels in zu klärenden Flüſſigkeiten. Eugen Hagenmüller, Bergholz-Zell bei Gebweiler im Elſaß. 18. Februar 1910. H. 49 683.

Kl. 6f. Nr. 231 272. Vorrichtung zum Abführen der beim Pichen von Transportfäſſern entſtehenden Abgaſe durch das Zapfloch des Faſſes. Heinrich Jaeniſch, Kaiſerslautern, Pariſer Str. 13. 10. Februar 1910. J. 12 307.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64c. Nr. 448 160. Eichplatte für Bier-, Wein- und Branntweinfäſſer u. dgl. Flüſſigkeitsbehälter mit auswechſelbaren Nummern und zwei Eichplombenvertiefungen. Theotor Guſtav Günther, Leipzig, Tauchaer Straße 48. 22. Dezember 1910. G. 26 406.

Kl. 6f. Nr. 448 750. Entpichdüſe für Brauereizwecke. Franz Krauſe u. Hans Hartl, Schwetz a. W. 21. September 1910. K. 45 304.

Kl. 64a. Nr. 448 619. Deckel für Flaſchenverſchlüſſe mit eingelegter Dichtungsſcheibe aus Kork oder ähnlichem Material. Joſef Müller und Friedrich Schauß, Biskirchen a. d. Lahn. 27. Dezember 1910. M. 36 734.

Kl. 64b. Nr. 449 330. Abfüllvorrichtung mit einem an der Ventilſpindel befindlichen Endlüftungsventil. Max Mayer, München, Jutaſtraße 6. 13. Dezember 1910. M. 36 559.

Kl. 64c. Nr. 449 341. Faßabfüllſpund. Paul Fr. Bauer, Schw. Hall. 17. Dezember 1910. B. 50 889.

Kl. 64b. Nr. 449 664. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen von Ventilkörpern an Flaſchenfüllmaſchinen. Gebrüder Schäffler, Berlin. 5. Dezember 1910. Sch. 38 304.

Kl. 64b. Nr. 449 665. Ein- und Ausſchalt-Vorrichtung an Ventilen für Flaſchenfüllmaſchinen. Gebrüder Schäffler, Berlin. 5. Dezember 1910. Sch. 38 305.

Kl. 64b. Nr. 449 666. Durch Überklappen von Zentrierkappen in Tätigkeit zu ſetzende Vorrichtung zur Auslöſung eines Steuerungsmomentes. Gebrüder Schäffler, Berlin. 5. Dezember 1910. Sch. 38 306.

Kl. 64b. Nr. 449 667. Durch Anheben und Niederlaſſen von Flaſchenzentrierkappen zu betätigende Vorrichtung zum Ein- und Ausſchalten von Ventilſteuerungen. Gebrüder Schäffler, Berlin. 5. Dezember 1910. Sch. 38 307.

Kl. 64c. Nr. 449 511. Zum Verſchließen von Bierfäſſern u. dgl. beſtimmter und gleichzeitig zum Anſchluß einer Anſtechvorrichtung geeigneter Spundverſchluß. A. Georg Hoffmann, Berlin, Tempelhofer Ufer 18. 22. September 1910. H. 47 947.

Kl. 64c. Nr. 449 568. Federbelaſtete Ventilſteuerung an mit Druckluft, Dampf oder Waſſer arbeitenden Bierhebeapparaten mit vier von einander unabhängig wirkenden, horizontal liegenden Ventilen. Fa. Joſ. Mehrer, Balingen, Württemberg. 29. 12. 1910. M. 36 741.

4. März 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 9.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück**, redigiert von **W. Windiſch**.

Inhalt.

Kelleriſolierung. S. 97.
Über Trommeldarren. S. 100.
Die im Januar 1911 unterſuchten Malze. S. 102.
Neuere Unterſuchungen über alkoholiſche Gärung S. 104.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 107
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 108.
Patent-Angelegenheiten. S. 108.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Kelleriſolierung.

(Mitteilung aus der Maſchinentechniſchen Abteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei.)

Von **E. Haack**.

In Brauereien, die mit künſtlicher Kühlung arbeiten, wird der Kohlenverbrauch durch den Kältebedarf ſtark beeinflußt. Jede Stunde, welche die Dampfmaſchine der Kälteerzeugung wegen länger arbeiten muß, als es der eigentliche Brauereibetrieb erfordert, ſchraubt den Brennſtoffverbrauch in die Höhe. Die Dampfmaſchine arbeitet dann, ohne daß für den Abdampf Verwendung vorhanden iſt. Das iſt ein Übelſtand, der den Kühlmaſchinenbetrieb ganz unverhältnismäßig verteuert.

Schon oft haben wir darauf hingewieſen, daß der brautechniſche und der dampftechniſche Teil des Brauereibetriebes Hand in Hand arbeiten müſſen, wenn die Betriebskoſten ſich in normalen Grenzen halten ſollen.

Die Dampfmaſchine ſoll möglichſt nur ſo lange arbeiten, als der Abdampf verwertet werden kann. Das läßt ſich erreichen, wenn der Kältebedarf auch im Sommer *während der eigentlichen Betriebszeit der* Brauerei in Sudhaus, Keller und Schwankhalle gedeckt werden kann, ſo daß die Kühlmaſchine über dieſe Zeit hinaus nicht zu arbeiten braucht.

Je länger der Betrieb in der Brauerei ſich hinzieht, um ſo höher ſind die Koſten für Brennſtoff und Löhne. Das iſt ein Satz, der allgemeine Gültigkeit hat, ſowohl für den Dampfbetrieb, als auch für das Sudhaus.

Wie erwähnt, wird die tägliche Betriebszeit der Dampfmaſchine in erſter Reihe beſtimmt durch den *Kältebedarf*. Dieſer wird um ſo eher gedeckt ſein, je mehr die Kühlmaſchine pro Pferd leiſtet. Bei hoher Maſchinenleiſtung kann wohl die Betriebszeit der Maſchine verkürzt werden, aber trotzdem iſt immer noch eine Kohlenverſchwendung möglich durch einen zu hohen Kältebedarf der Keller. Verbrauchen die Keller zu viel Kälte, ſo nützt die beſte Kühlmaſchine nichts, der Betrieb muß unrationell arbeiten. *Hohe Kälteleiſtung pro Pferd und geringer Kältebedarf. Das ſind zwei Dinge, denen man in den Brauereien erheblich mehr Beachtung ſchenken müßte, als es bisher geſchieht.*

Die Momente, welche bei der Erzielung einer hohen ſpezifiſchen Kälteleiſtung mitſprechen, ſind in dem Artikel über Kühlmaſchinen (Wochenſchrift für Brauerei 1904, Nr 26) näher erörtert worden.

Der Kältebedarf des Betriebes iſt in erſter Reihe abhängig von der Wärmeaufnahmefähigkeit der Keller, denn das Wärmequantum, das die Keller täglich aufnehmen, muß durch die Kühlmaſchine hinausgeſchafft werden. Es verläßt mit dem Kühlwaſſer des Kondenſators die Brauerei.

Die Kellerräume nehmen wohl durch die darin arbeitenden Perſonen und durch die Beleuchtung Wärme auf, aber vorzugsweiſe dringt die Wärme durch die Wände, Decken und Fußböden hinein. Und zwar um ſo mehr, je größer der Temperaturunterſchied zwiſchen den gekühlten Räumen und der Außenluft iſt. Bei demſelben Temperaturunterſchied, auch Temperaturgefälle genannt, iſt die Wärmeaufnahme der Keller um ſo größer, je *durchläſſiger* die Umfaſſungswände, die Decke und der Bodenbelag der Wärme gegenüber ſind. Je nach der Art des Baumaterials iſt der Wärmedurchgang ſehr verſchieden.

Unter denſelben Verhältniſſen läßt z. B. eine gemauerte Backſteinwand im naſſen Zuſtande etwa zehnmal ſoviel Wärme hindurch, wie eine *ebenſo dicke* Wand im trockenen. Bei Bruchſteinen und Sandſtein iſt der Wärmedurchgang noch erheblich ſtärker als bei Ziegelmauerwerk. Es beſtehen da in der Literatur Tabellen, die ſich auf Verſuche ſtützen, nach denen man die einzelnen Bau- und Iſolierſtoffe mit Bezug auf Wärmeleitungsfähigkeit miteinander vergleichen kann.

Im allgemeinen wird ein Körper für die Wärme um ſo weniger durchläſſig ſein, je *mehr Luft er enthält*. Dieſe Tatſache finden wir praktiſch verwertet und beſtätigt bei unſeren Kleidungsſtücken und Betten, wenn wir nur an Pelze und Federbetten denken. Das, was in beiden Fällen wärmt, d. h. die Wärme des Körpers feſthält und ihre Ausſtrahlung verhindert, iſt vorzugsweiſe der Luftgehalt jener Gegenſtände.

Dieſe Erkenntnis, daß *Luft der ſchlechteſte Wärmeleiter* iſt, ſich alſo zur Iſolierung gut eignet, hat dazu geführt, die Umfaſſungswände von gekühlten Räumen mit Luftſchichten auszuſtatten, um auf dieſe Weiſe der Wärme den Durchgang zu erſchweren.

Mauern, die mehrere Luftſchichten, womöglich von erheblicher Dicke aufweiſen, hätten nun vorzüglich iſolieren müſſen. Lange Jahre hindurch hat man das auch geglaubt, aber das Ergebnis entſprach doch längſt nicht den Erwartungen, *weil die Luft in jenen Hohlſchichten innerhalb der Mauern nicht ſtillſteht*. Den *hohen Iſoliereffekt beſitzt nur die ruhende Luft*, während die Wärmedurchläſſigkeit der bewegten Luft etwa viermal ſo groß iſt. Das hatte man bei dem Bau der Kellerwände mit Hohlſchichten nicht gewußt oder nicht darauf geachtet.

Allein ſchon infolge der ſtets verſchieden hohen Temperaturen, der die Hohlſchichten einſchließenden Mauerteile wird die Luft, ſtets den Geſetzen des Auftriebs gehorchend, in Bewegung ſein. Dieſe Bewegung wird noch direkt vermehrt durch direkte Luftverbindung von außen, durch feine Setzriſſe, undichte Stellen infolge mangelhaften Ausfugens des Mauerwerkes, beſonders bei Einwirkung von Wind und Schlagregen, denn es iſt wohl techniſch unmöglich, die aus Konſtruktionsrückſichten nur etwa 6—15 cm weiten Hohlräume beiderſeits wirklich luftdicht zu verputzen.

Alſo die Luft in den Hohlſchichten der Mauern ſteht nicht ſtill und *darauf iſt der geringe Wert ſolcher Iſoliermauern zurückzuführen*. Man iſt jetzt der Anſicht, daß Mauern mit Hohlſchichten ein beſonderer Iſolierwert nicht beizumeſſen ſei und daß ſolche Mauern im günſtigſten Falle bezüglich der Iſolierfähigkeit den Vollmauern von gleicher Stärke höchſtens gleich zu erachten ſind.

Da nun ruhende Luft als vorzüglicher Iſolierkörper bekannt iſt, ſo ſucht man ihrer in der Weiſe habhaft zu werden, daß man *lufthaltige Körper in die Hohlſchichten der Kellerwände füllt*. Auf dieſe Weiſe wird einmal die Wärmeſtrahlung vermieden von der warmen Außenmauer nach der kälteren Innenmauer, die beim Vorhandenſein von freien Luftſchichten andauernd beſteht und der Wärmeübertragung dient. Ferner kann in den Iſolierkörpern eingeſchloſſene Luft ſich nicht bewegen, weil die Reibungswiderſtände ſie daran behindern. Wir haben es alſo in ſolchem Falle tatſächlich mit einer ruhenden Luftſchicht von großer Iſolierwirkung zu tun.

Solche ſtark lufthaltigen Körper ſind Kork, Holzkohle, Holzaſche, Kieſelgur, Torfmull, Schwemmſtein, Bimsſtein und ähnliches.

Die Iſolierwirkung dieſer Stoffe iſt um ſo beſſer, je leichter ſie ſind, je mehr Luft ſie alſo enthalten. Das iſt zu beachten. In demſelben Maße nämlich, wie jene Stoffe ihren Luftgehalt verlieren, ſinkt ihre Iſolierfähigkeit.

Wenn ſie z. B. Waſſer aufnehmen und feucht werden, ſo ſteigt ihre Wärmeleitungsfähigkeit in demſelben Maße, wie der Luftgehalt ſchwindet und der Waſſergehalt zunimmt.

Waſſer hat ungefähr dieſelbe Leitungsfähigkeit gegenüber der Wärme, wie eine Ziegelmauer von gleicher Stärke. Befindet ſich nun in den Hohlſchichten der Kellerwand ein Iſolierſtoff, der vollſtändig von Waſſer durchtränkt iſt, ſo würde danach bei einer derartigen Mauer, trotz ihrer mit Iſolierkörpern angefüllten Hohlſchichten, von einem beſonderen Kälteſchutz nicht mehr die Rede ſein können.

Es fragt ſich nun, ob bei den in die Hohlſchichten eingeſchloſſenen Iſolierſtoffen eine Waſſeraufnahme ſtattfinden kann. Dieſe Frage iſt leider zu bejahen, beſonders wenn es ſich um die Iſolierung eines Raumes handelt, der kalt iſt und gegen Wärmeaufnahme geſchützt werden ſoll. Infolge der tieferen Temperatur des Kühlraumes wird die Dampfſpannung der Luft in dieſem Raume geringer ſein, als die Dampfſpannung der Außenluft. Die Folge dieſer Druckdifferenz in der Dampfſpannung iſt ein Wandern des Waſſerdampfes der Außenluft durch die Poren und Ritzen der Mauern nach dem Innern. Da die Außenluft wärmer iſt, als die Luft des Kühlraumes, ſo gelangt jene mit ihrem Waſſerdampf auf dieſem Wege in immer kältere Zonen, welche ſie zwingen, ſobald der Taupunkt erreicht iſt, ihr Waſſer abzuladen, und zwar an die Wände und den zwiſchen dieſen liegenden Iſolierkörper. Dieſer wird daher durchfeuchtet, auch wenn er ganz trocken eingebracht iſt. Mit der Waſſeraufnahme nimmt natürlich, wie geſagt, in demſelben Maße ſeine Iſolierfähigkeit ab.

Dieſer Vorgang muß überall dort auftreten und längere oder kürzere Zeit ſich bemerklich machen, wo das Iſoliermittel nicht gleichmäßig gegen die **Aufnahme von Feuchtigkeit geſchützt iſt.**

Ganz anders liegen die Verhältniſſe, um das auch noch zu berühren, bei der Iſolierung von warmen Räumen, alſo bei dem Schutz ſolcher Räume gegen Wärmeabgabe. Hier ſpielt ſich der umgekehrte Vorgang ab. Das Iſoliermittel wird durch die höhere Temperatur des Innenraumes vor Feuchtigkeitsaufnahme geſchützt. Falls es beim Einbringen feucht war, ſo wird es durch die Einwirkung der höheren Temperatur des Innenraumes ſogar getrocknet, indem eine Wanderung des Waſſerdampfes von innen nach außen ſtattfinden muß. Dieſe Erſcheinungen ſpielen ſich mit der Notwendigkeit eines Naturgeſetzes ab und ſind bei der Herſtellung einer Iſolierung wohl zu beachten. Zu unterſcheiden iſt dabei alſo, ob es ſich darum handelt, einen kalten Raum gegen Wärmeaufnahme oder einen warmen Raum gegen Wärmeabgabe zu ſchützen.

Hoher Luftgehalt des Iſolierſtoffes, alſo geringes ſpezifiſches Gewicht, iſt Grundbedingung für ſeine Güte. Soll der Iſolierſtoff einen dauernden Kälteſchutz bilden, alſo einen gekühlten Raum in beſter Weiſe gegen Wärmeaufnahme ſchützen, ſo muß er ſo beſchaffen oder angeordnet ſein, daß er Feuchtigkeit unter keinen Umſtänden aufnehmen kann.

Es ſtellt demnach die Iſolierung eines kalten Raumes andere, und zwar höhere Anforderungen an das Iſoliermittel, als es bei dem Schutz eines Raumes gegen Wärmeabgabe der Fall iſt.

In dieſer Beziehung müßten Unterſchiede bei der Beurteilung und Verwendung von Iſoliermitteln gemacht werden. So weit uns bekannt, wird in der Literatur, welche ſich mit den Wärmeleitungsvermögen der einzelnen Iſolierſtoffe befaßt, prinzipiell nicht unterſchieden, ob warme oder kalte Räume gegen Wärmeaufnahme bzw. -abgabe geſchützt werden ſollen. Im allgemeinen wird die Wärmedurchläſſigkeit der einzelnen Materialien immer durch die Wärmeabgabe eines Wärmekörpers beſtimmt. Solche Verſuche laſſen ſich zwar in verhältnismäßig kurzer Zeit ausführen, geben aber doch kein in jeder Beziehung abſchließendes Urteil. Denn nach dieſer Ausführung kann ein Iſolierſtoff ſehr brauchbar als Wärmeſchutz ſein, ohne daß er ſich zur Iſolierung kalter Räume eignet.

Es wird häufig als Vorzug angegeben, daß der eine Iſolierſtoff ſich im Gegenſatz zu anderen auch in feuchtem Zuſtande nicht zerſetzt, ſeine Struktur nicht verändert. Das iſt nicht allein das Entſcheidende. Denn mit der Aufnahme von Feuchtigkeit, die langſam, aber ſtetig erfolgt, ſinkt ſeine Iſolierfähigkeit.

Für Brauereien zur Kelleriſolierung ſind nur ſolche Stoffe mit hohem Luftgehalt brauchbar, welche ſo beſchaffen oder ſo angeordnet ſind, daß ſie ſich unter keinen Umſtänden mit Feuchtigkeit ſättigen können.

Schon häufig haben wir es feſtgeſtellt, daß z. B. Torfmull, getrocknet in eine Hohlmauer eingebracht, nach einiger Zeit ſich doch naß anfühlt; denn einmal ſaugt gerade das trockene Torfmull gierig das Waſſer aus der friſch gemauerten, noch feuchten Wand auf und dann ſättigt es ſich auch weiter noch durch das Waſſer, welches ſich von außen in der kalten Mauer niederſchlägt. Es beſteht auch keine Veranlaſſung, daß der Torfmull jemals wieder ſeine Feuchtigkeit verliert, ſo lange die Kellerräume gekühlt werden.

Ebenſo wie bei den Wänden, liegen die Verhältniſſe bei der Fußbodeniſolierung. Meiſtens wird gegen das Eindringen der Wärme durch den Fußboden gekühlter Räume gar nichts getan. In einigen Anlagen denkt man wohl daran, daß auch Wärme durch den Fußboden, ebenſo wie durch Wände und Decke, in den Keller eindringen kann und ſchüttet zunächſt eine Schlacken- oder Koksſchicht auf das Erdreich und ſtellt auf dieſer dann erſt den eigentlichen Fußboden durch Beton bzw. Aſphalt her.

An ſich ſind Schlacken und Koksgrus wegen ihres Luftgehaltes gute Iſolierſtoffe, die ſich nicht zerſetzen. Werden ſie aber ſo verlegt, daß ſie die aufſteigende Bodenfeuchtigkeit ungehindert aufnehmen können, ſo hören ſie auf, iſolierend zu wirken und die Ausgaben und Mühe ſind vergebens.

Hinweiſen möchten wir an dieſer Stelle darauf, daß die durch den uniſolierten Fußboden in den Keller eindringende Wärme durchaus nicht gering zu achten iſt gegenüber der Wärme, welche die Räume durch die Außenwände aufnehmen. Das wird auch ohne weiteres verſtändlich, wenn man bedenkt, daß die Wärmeaufnahme eines Raumes unter ſonſt gleichen Verhältniſſen lediglich von dem Unterſchied zwiſchen der Temperatur des Raumes und derjenigen der Umgebung abhängig iſt.

Während nun die Außenluft an etwa 270 Tagen des Jahres eine mittlere Temperatur von etwa + 12° beſitzt — während der übrigen Zeit wird ſie niedriger ſein, das wird ſich nach den einzelnen Orten und Lagen natürlich etwas verſchieben —, hat der Fußboden das ganze Jahr, alſo 365 Tage lang, ebenſo wie das Grundwaſſer eine gleichmäßige

Temperatur von + 10° C. Daraus ergibt ſich, daß die Wärmemenge, welche jährlich durch 1 qm uniſolierter Bodenfläche in den Keller eindringt, *mindeſtens* ebenſo groß ſein wird wie diejenige, welche durch 1 qm uniſolierte Wand hineindringt. Ebenſo wie der Fußboden, iſt der Kellerdecke Beachtung zu ſchenken, denn auf dieſe drückt die Außenluft annähernd mit derſelben Temperatur wie auf die Wände, von denen allerdings diejenigen am meiſten Wärme aufnehmen werden, welche nach Weſten und Südweſten liegen.

In Brauereien, welche mit Kühlmaſchinen arbeiten, wird die Kraftleiſtung der Dampfmaſchine vorzugsweiſe zum Kompreſſorantrieb benutzt.

So lange der Abdampf der Maſchine in *rationeller* Weiſe verwertet werden kann, iſt gegen den Kraftaufwand zur Deckung des Kältebedarfs nichts zu ſagen. Wenn aber während längerer Zeitperiode große Abdampfmengen ungenutzt zum Dache hinauspuffen oder mit dem Kühlwaſſer der Kondenſationsmaſchinen fortfließen, ſo iſt *es Zeit, über Mittel und Wege nachzudenken, welche zur Verminderung der Kühlmaſchinenbetriebszeit führen.*

Falls die Kühlmaſchine in Ordnung iſt, was leider ſehr häufig *nicht* zutrifft, ſo ſind die gekühlten Räume auf ihren Kältebedarf hin zu unterſuchen. Iſt die Leiſtung der Kühlmaſchine bekannt, ſo iſt der Kältebedarf des Betriebes aus der täglichen Betriebszeit der Maſchine leicht zu finden. Da ſich ferner der *normale* Kältebedarf jeder Brauerei ohne Schwierigkeiten je nach der Örtlichkeit, den Waſſerverhältniſſen uſw. feſtſtellen läßt, ſo wird es aus der Gegenüberſtellung dieſer Werte erſichtlich, wie groß einmal der Kältebedarf des Betriebes iſt, ob er das normale Maß überſchreitet und ob Ausſichten zu ſeiner Einſchränkung und zur Verminderung der Betriebskoſten vorhanden ſind.

Am meiſten machen ſich dieſe Übelſtände bemerklich in kleineren und mittleren *und allen derartigen* Brauereien, bei welchen die Dampfmaſchine lediglich der Kühlung wegen zeitweiſe über den eng umgrenzten Rahmen des eigentlichen Brauereibetriebes arbeiten muß, damit die Kellertemperatur nicht ſteigt.

Solche Betriebe haben dringend Veranlaſſung, ſich um die Wärmeaufnahme ihrer Keller zu kümmern.

Iſt bis dahin als Kälteſchutz weiter nichts vorhanden, als Luftſchichten in den Mauern und vielleicht eine Torfmullſchüttung auf der Decke, oder auch das häufig noch nicht einmal, ſo iſt nunmehr eine wirkliche Iſolierung der Räume vorzunehmen. Nach den vorher bereits erwähnten Grundſätzen kommt nur ein ſpezifiſch leichter, alſo ſtark lufthaltiger Stoff in Frage, der Feuchtigkeit unter keinen Umſtänden aufzunehmen vermag. Mit dieſem Material werden Wände, Fußböden und Decken bekleidet. Als ſolcher hat ſich neben anderen Stoffen der imprägnierte Korkſtein gut bewährt. Er iſt relativ leicht, beſitzt alſo einen großen Luftgehalt, und durch die Imprägnierung mit Pech oder Aſphalt iſt er vor der Waſſeraufnahme geſchützt. Gerade ſeine Leichtigkeit und Waſſerbeſtändigkeit ſind zwei Momente, auf die beim Kauf beſonders geachtet werden muß. Alle Fabrikate ſind da durchaus nicht gleichwertig. Das Billigſte kann da nicht immer das Beſte ſein.

Die etwaige Waſſeraufnahmefähigkeit läßt ſich dadurch feſtſtellen, daß man den Korkſtein einige Zeit in Waſſer legt und nun feſtſtellt, ob er etwa zerfällt oder nach dem Herausnehmen aus dem Waſſer an Gewicht zugenommen hat. In beiden Fällen iſt das Material für die Iſolierung minderwertig.

Allgemeingültige Vorſchriften über die Ausführung der Iſolierung laſſen ſich nicht geben, da die Dicke der Iſolierſchicht jedesmal der vorhandenen Mauerſtärke, dem Baumaterial, der Himmelsrichtung, nach welcher die Wand gelegen iſt, und anderen maßgebenden Faktoren beſtimmt werden muß. Ebenſo wie es falſch iſt, den Kälteſchutz zu ſchwach zu bemeſſen, iſt es auch nicht richtig, ihn *übermäßig* ſtark zu machen, da dann unter Umſtänden das aufgewandte Kapital zu dem Nutzen im ungünſtigen Verhältnis ſtehen würde. Wie immer bei derartigen Gegenüberſtellungen, ſo wird es auch hier zwiſchen dem aufgewendeten Kapital und der Nutzwirkung durch die Iſolierung ein *günſtigſtes* Verhältnis geben. Und dieſes liegt erfahrungsgemäß *dann* vor, wenn die Wärmeaufnahme des Raumes ſoweit beſchränkt wird, daß durch 1 qm der Wände, Decken und *Fußböden nicht mehr als 0,3 WE. pro 1° C. Temperaturunterſchied hindurchgehen.*

Bei einer 51 cm ſtarken maſſiven Backſteinwand läßt ſich das z. B. erreichen durch Auflegen einer 12 cm ſtarken Schicht von gutem Korkſtein. Stehen verſchiedene, *der Qualität nach gleiche* Iſolierſtoffe zur Auswahl, ſo iſt derjenige zu wählen, bei welchem ſich der angegebene Effekt mit den geringſten Koſten erzielen läßt.

Wandiſolierung kann in der Weiſe hergeſtellt werden, daß die Iſolierplatten in einer oder zwei Lagen in Zementmörtel und mit Hakenſtiften auf der Mauer angebracht werden. Vor dem Verlegen erhalten ſie auf der Rückſeite einen luft- und waſſerdichten Kittüberzug. Die zweite Lage wird in Kitt mit Hakenſtiften auf der erſten Lage befeſtigt. Die Oberfläche der Platten kann alsdann noch einen luft- und waſſerdichten Kittüberzug erhalten, worauf ein guter Zementputz mit Drahtnetzeinlage angebracht wird.

Soll die Iſolierung zwiſchen zwei Mauern angebracht werden, ſo iſt es am vorteilhafteſten, zuerſt die Tragmauer aufzuführen, daran die Iſolierung in der beſchriebenen Weiſe anzubringen und hierauf die zweite Mauer vorzuſetzen.

Sehr zweckmäßig iſt es, die Putzflächen der iſolierten Innenwände mit hellem Emaillelack zu ſtreichen, da hierdurch der Putz ſelbſt waſſerdicht gemacht und die Wärmeſtrahlung vermieden wird.

Auf dem *Fußboden* werden die Iſolierplatten zweckmäßig in einer Lage auf trockenen, etwa Betonboden, in heißflüſſigen Kitt luft- und waſſerdicht gelegt. Hierauf kommt dann gewöhnlich ein 3—6 cm ſtarker Zementbelag. Es empfiehlt ſich dabei, den Fußboden immer mit Gefälle zu legen und das Gefälle ſchon bei der Betonunterlage anzubringen. Wird Schlacke oder Aſche zur Fußbodeniſolierung verwendet, ſo iſt ſie auch ſo zu verlegen, daß ſie weder von oben, noch von unten Feuchtigkeit aufnehmen kann.

Die Deckeniſolierung läßt ſich auf die verſchiedenſte Art anbringen, unterhalb oder oberhalb der Decke. Stets iſt dabei auf ſolideſte Kernlage und auf luftdichten Abſchluß zu ſehen.

Es ſei hier ganz kurz die Art des Verlegens der Iſolierplatten mitgeteilt, um anzudeuten, welche Sorgfalt bei der Verlegung aufgewandt werden muß. Um etwas Vollendetes zu ſchaffen, iſt jedoch größte Erfahrung und Übung notwendig, welche wohl nur von einem geübten Spezialiſten zu erwarten iſt. Überläßt man die Ausführung einem beliebigen Maurer, ſo kann trotz des beſten Iſoliermittels der gewünſchte Effekt ausbleiben, wenn die Verlegung nicht mit der notwendigen Sachkenntnis und Sorgfalt erfolgte. An die Arbeit eines Fachmannes kan man dagegen die höchſten Anforderungen ſtellen und den Iſoliereffekt und die Haltbarkeit durch entſprechende Garantien ſichern.

In der Regel werden die Preiſe für 1 qm *vollkommen fertig verlegter* Iſolierung von der gewünſchten Stärke von vornherein abgemacht.

Eine wichtige Frage iſt noch zu behandeln. *Ob nämlich die Iſolierung an der inneren oder der äußeren Wand bzw. Deckenfläche angebracht werden ſoll.*

Dieſe Angelegenheit kann dahin entſchieden werden, daß die äußere Iſolierung im Effekt der inneren überlegen iſt, weil durch die luft- und waſſerdicht außen angebrachte und verputzte Iſolierſchicht das Mauerwerk gegen Durchfeuchtung infolge Schlagregens oder hohen Feuchtigkeitsgehalts der Luft geſchützt iſt. Ferner wird der Luftdurchgang durch das Mauerwerk verhindert; ganz beſonders iſt der Einfluß des Windes auf die Luftdurchläſſigkeit der Mauer aufgehoben. Auch fällt der direkte Einfluß der Sonnenſtrahlen auf die Mauermaſſen fort, welche eine hohe ſpezifiſche Wärme beſitzen, 400—500 WE. pro Kubikmeter. Es kan deshalb das Mauerwerk bei Außeniſolierung am Tage nicht innerhalb kurzer Zeit eine große Wärmemenge aufnehmen, die es dann während der Nacht durch Leitung und Strahlung zum Teil nach innen abgeben würde. Liegt das Mauerwerk innen und die Iſolierung außen, ſo bildet es vielmehr infolge ſeiner hohen Wärme, wenn es durchgekühlt iſt, einen bedeutenden Kälteſpeicher, was beſonders günſtig iſt für Betriebe, in denen der Kühlbetrieb nicht fortlaufend andauert.

Aus dieſen Gründen iſt der Iſoliereffekt bei äußerem Iſolierbelag höher, als bei gleichſtarker Inneniſolierung.

Wo es angängig iſt, d. h. wo die Verhältniſſe einfache Putzfaſſaden mit wenig Gliederung geſtatten und eine durchgehende, ringsum laufende äußere Iſolierung auf keine ſonſtigen Schwierigkeiten ſtößt, iſt die äußere der inneren Iſolierung vorzuziehen.

Leider ſtehen der allgemeinen Anwendung dieſer äußeren Iſolierung manche Hinderniſſe im Wege an Gebäuden, die bereits längere Zeit in Benutzung ſind und nun zur Verminderung des Kältebedarfs nachträglich iſoliert werden ſollen. Beſondere Schwierigkeiten bereiten horizontale Gliederungen der Faſſaden. Auch die äußere Iſolierung der Kellerräume wird wegen der nötigen Aufgrabungen umſtändlich und koſtſpielig. Die Inneniſolierung hat dagegen wieder den Vorteil, daß ſie ſich jederzeit leicht anbringen läßt. Daraus ergeben ſich dann die Wirkungen der einen und der anderen Iſolierungsart. Dabei ſoll noch beſonders geſagt ſein, daß ſich auch mit der Inneniſolierung ſehr gute Wirkung erzielen läßt, wie wir es z. B. auch in der Verſuchsbrauerei erfahren haben, wenn auf die Bekleidung der Außenfläche aus beſtimmten Gründen verzichtet werden muß. —

Vergleichen wir nun die Wärmeaufnahme eines Kellers, deſſen Wände von 1,02 cm Stärke zwei Luftſchichten beſitzen, mit einem ſolchen, der mit Kork iſoliert iſt. Der Fußboden des luftiſolierten Raumes ſoll Aſphaltbelag, darunter 0,15 m Beton und unter dieſem eine Lage von 0,30 m Aſche auf dem Erdboden erhalten. Als Decke ſei eine ausbetonierte Trägerlage, darüber 15 cm Kohlenaſche, darüber 15 cm Kiesbeton und 2 cm Aſphalt angenommen.

Bei Korkiſolierung werden die Umfaſſungsmauern nur ſo ſtark gemacht, als dies die Feſtigkeit des Gebäudes erfordert. Nimmt man als maſſives Mauerwerk 52 cm an und werden Wände, Boden und Decke ſachgemäß mit Kork bekleidet, ſo ſtellen ſich die Baukoſten für das Gebäude ungefähr gleich. *Der Kälteverbrauch der Räume wird aber durch die Iſolierung etwa auf die Hälfte herabgedrückt.*

Verbraucht man in der Brauerei zu viel Kohlen, ſo wird das weniger durch das Sudhaus, als durch die Warmwaſſerbereitung und die Dampfmaſchine veranlaßt. Dieſe letztere braucht im Jahre ungefähr fünf- bis ſechsmal ſoviel Dampf, wie das Kochen im Sudhauſe. Veranlaßt wird dieſer hohe Dampfbedarf der Maſchine in erſter Reihe durch den Kompreſſor der Kühlmaſchine. Iſt es möglich, die Kühlzeit beträchtlich zu vermindern, ſo wird auch in demſelben hohen Maße der Dampfverbrauch der Dampfmaſchine zurückgehen, und zwar wird ſich dieſer Rückgang im Dampf- und Kohlenverbrauch um ſo mehr bemerklich machen, je ſchlechter die Dampfmaſchine ſonſt arbeitet.

Erfahrungsgemäß leiden ſehr viele Betriebe unter einem zu ſtarken Kälteverbrauch. Urſache dafür iſt die große Wärmedurchläſſigkeit der Umfaſſungsmauern und daneben oft auch ein übereichliches Lüften der gekühlten Räume im Sommer. An jener Tatſache wird nichts geändert, wenn die Räume mit den vorhandenen Kühlmaſchinen auch genügend kalt werden. Das würde vielmehr nur beweiſen, daß die Kühlmaſchine im Verhältnis zum Ausſtoß ſehr groß iſt. Deswegen kann immer noch eine ſtarke Kälte- und Kohlenverſchwendung vorliegen. *Soll der Kühlbetrieb mit den Arbeiten im Sudhauſe und den ſonſtigen Abteilungen der Brauerei, in denen Warmwaſſer benötigt wird, wegen der Abdampfverwertung zuſammenfallen, ſo iſt hohe ſpezifiſche Leiſtung der Kühlmaſchine und Herabdrückung auf das geringſte Maß dringend erforderlich.*

Dabei iſt zu bedenken, daß die Ausgaben für gute Kelleriſolierung, wegen der durch ſie bewirkten Verminderung der Dampfmaſchinenbetriebszeit — es werden dadurch Koſten und Löhne geſpart —, zu den beſten Kapitalsanlagen der Brauerei gehören.

Über Trommeldarren.

Als ich in der Wochenſchrift vom 24. Dezember v. J. einen Bericht über Malzdarren brachte, glaubte ich mein Schlußwort über Darren geſprochen zu haben und hätte nicht geglaubt, daß ich ſobald Anlaß bekommen ſollte, noch einmal zur Feder zu greifen.

Der Anlaß hierzu iſt aber ein ganz beſonderer und dürfte das, was ich ſagen will, die meiſten Kreiſe der Brauwelt intereſſieren.

Die Malzinduſtriellen Mährens wurden kürzlich durch die Nachricht der Erfindung einer neuen Malzdarre alarmiert, welche geeignet ſein ſoll, beſtes Braumalz mit geringeren Koſten herzuſtellen, wie dieſes auf den jetzigen Planhordendarren möglich iſt.

Die neue Darre ſollte eine Trommeldarre ſein, mit kontinuierlichem Betriebe, wobei Wender, Abräumer und Malzputzerei entfallen. Die Darre ſollte halbſoviel koſten als eine gemauerte Plandarre, die Regie ſollte billiger ſein und der Kohlenverbrauch ein minimaler.

Es iſt natürlich, daß mich dieſe ſeltſame Neuigkeit intereſſierte und da der Erfinder dieſer Darre Oberingenieur *Zaehl* von der Aktiengeſellſchaft **Brand & Lhuillier**, Brünn, mir bekannt iſt, ſo lud ich denſelben ein, um von ihm ſelbſt das Nähere zu hören.

Ich glaube mich am beſten verſtändlich zu machen, wenn ich den Inhalt unſeres Geſpräches möglichſt treu in Frage und Antwort widergebe.

Frage: Darf man etwas Näheres über ihre Trommeldarre von Ihnen erfragen?

Antwort: Warum nicht, ich habe den Patentſchutz angemeldet, und es kann mir eine Erörterung meiner Erfindung nur von Nutzen ſein.

Frage: Worin beſteht nun dieſe Erfindung?

Antwort: Ich habe das Syſtem der Dreihordendarre auf die Darrtrommel übertragen, ich konſtruierte eine Dreitrommeldarre und habe mich dabei an die Vorſchrift gehalten, daß man beim Malzdarren in jedem Stadium des Darrprozeſſes, für jeden Feuchtigkeitsgehalt des Malzes beſtimmte Temperaturen in bemeſſener Zeit wirken laſſen muß.

Bei meiner Trommeldarre habe ich es beſſer und vollkommen ſicher in der Hand, dieſen Zweck zu erreichen, als bei allen anderen Darrkonſtruktionen.

Frage: Iſt ſolches bei den Konſtruktionen der bisher beſtehenden Trommeldarren nicht auch der Fall.

Antwort: Nein, die jetzigen Trommeldarren leiden an mehrfachen Übelſtänden. Vor allem an den gleichen Unzulänglichkeiten, welche die Hordendarren notgezwungen haben müſſen, nämlich an der ungleichmäßigen Feuerung, an der

Verſchwendung der Wärme, die beim Schlußdarren ins Freie geht und endlich an der Abhängigkeit von der Geſchicklichkeit des Heizers und von Wind und Wetter. Wenn auch bei den Trommeldarren die Wendearbeit entfällt, ſo bleibt ſo wie bei den Plandarren das zeitraubende Beladen und entladen der Trommeln und der dadurch entſtehende Zeit- und Wärmeverluſt. Trotz dieſer horrenden Verſchwendung an Kohle und Arbeit hat man keine Sicherheit über das Reſultat der Abdarrung. Tatſache iſt, daß wir noch keine Trommeldarre haben, welche allen Anforderungen zur Herſtellung eines Malzes für Qualitätsbiere entſpricht und dabei ökonomiſch arbeitet. Beweis deſſen, daß beinahe alle pneumatiſchen Mälzereien ihr Malz auf gemauerten Hordendarren abdarren.

Frage: Wie iſt es nun bei Ihrer Trommeldarre?

Antwort: Vor allem anderen wird das Malz bei mir nach allen Vorſchriften der Brautechnik gedarrt und iſt das fertige Produkt im Geſchmacke, in der Farbe, in der Zuſammenſetzung derart, daß es auf keiner Hordendarre bei größter Aufmerkſamkeit beſſer hergeſtellt werden kann, bei vollſtändiger Unabhängigkeit vom Heizer oder ſonſtigen Einflüſſen, welche die Witterung bedingt.

Frage: Ich bitte um nähere Erklärung, wie Sie es bewirken, daß bei dem Heizer keine beſondere Aufmerkſamkeit notwendig iſt, um die beſtimmten Temperaturen einzuhalten?

Antwort: Der Heizer braucht bei mir ſtetig bloß ein gleichmäßiges Feuer zu halten, was man ja ſchließlich auch ohne Heizer durch automatiſche Feuerung erzielt. Die Temperaturabſtufungen werden nicht durch ſtärkeres oder ſchwächeres Feuern bedingt, ſondern jede Trommel erhält die ihr notwendigen Temperaturen von dem Heizkörper durch den Ventilator.

Schon die Anordnung der Heizröhre iſt derart, daß der Ventilator, der die Röſttrommel mit Wärme verſorgt, die heißeſte Luft erhält, der Ventilator für die mittlere Trommel mittlere Temperaturen und der für die Schwelktrommel nur noch ſehr mäßige Temperaturen.

Außerdem reguliert die zugelaſſene Friſchluft die Temperatur am ſicherſten.

In der Röſttrommel erfährt die Friſchluft verſchwindend ſchwache Sättigung durch Feuchtigkeit und wird deshalb, als zum Trocknen geeignet, zur mittleren Trommel weitergeführt. Von den beiden anderen Trommeln geht die geſättigte Luft ins Freie.

Ich bemerke noch, daß jede Trommel durch eine Wand in ſich getrennt iſt, welche eine weitere Abſtufung der Temperatur zuläßt, ſo zwar, daß man nicht mit drei Temperaturſtufen, ſondern mit ſechs arbeitet.

Frage: Iſt dieſe Prodezur nicht zu kompliziert? Und benötigen die Ventilatoren nicht zu viel Kraft?

Antwort: Die Prodezur iſt im Gegenteil ſehr einfach. Anſtatt dreier Horden ſind eben drei Trommeln da, und das Malz geht nacheinander von einer Trommel in die andere, bis es als richtig gedarrtes und vollkommen entkeimtes Malz die Röſttrommel verläßt. Die Keime der oberen Trommeln ſind ſehr licht.

Die Ventilatoren ſind nicht auf große Schnelligkeit eingerichtet, keinesfalls benötigen ſie ſo viel Kraft wie der ſchnellgehende Ventilator in einer Hordendarre im Vereine mit dem Antrieb der Wendeapparate. Die Ventilatoren haben nicht wie bei der Plandarre zu ſaugen, ſondern bloß zu drücken. Da genügen zweihundert Umdrehungen, dieſe erzielen größere Wirkung als vielleicht zwölfhundert Umdrehungen bei Ventilatoren, welche die Luft durchzuſaugen haben. Ich kann ruhig ſagen, daß dieſe drei Ventilaloren nicht dreiviertel ſo viel Kraft brauchen, als der eine Ventilator bei einer Plandarre.

Frage: Welche Zeit benötigen Sie zum Darren?

Antwort: Die Zeit, welche benötigt wird vom Eintritt des Grünmalzes bis zum Austritt des fertigen Malzes iſt normal mit 24 Stunden angenommen, kann aber verlängert werden. Bei einer Trommeldarrenanlage, die binnen 24 Stunden bei 24ſtündiger Darrdauer 5000 kg Trockenmalz fertig bringen ſoll, müßte jede Minute etwa 7 kg Grünmalz zur Darre befördern, was eine minimale Leiſtung für einen Elevator oder für pneumatiſche Beförderung bedeutet.

Etwas anderes iſt es, wenn die Beſchickung der Darre, das Auftragen, binnen einer Stunde fertig ſein ſoll, zu welcher Arbeit die kontinuierliche Darre 24 Stunden Zeit hat. Die 24fache Leiſtung braucht monſtröſe Anlagen und ungeſunde Kraftforzierungen, deren Unzukömmlichkeiten jeder Betriebsleiter ſehr gut kennt.

Frage: Was für allgemeine Vorteile oder Nachteile kann die Darrmethode brautechniſch und geſchäftlich bringen?

Antwort: Ich halte dieſe Darren deshalb für vorteilhaft, weil ſie bei rationeller Arbeit billiger als alle bisherigen Darren produzieren werden und weil die Anlagekoſten viel billiger als bei den Plandarren ſind. Eine Darre, wie ich ſelbe vorhin als Beiſpiel nahm, mit Heizapparat und Mauerwerk, dürfte etwa 30000 Kronen koſten. Rechnen Sie dagegen eine ſolid gemauerte Darre mit Stiegenhaus, Aufzug und Malzputzerei, ſo kommen Sie auf mindeſtens das Doppelte.

Und dann die Scherereien im Betriebe, welche das Auftragen und Abräumen mit ſich bringt, wo eine große Arbeitsleiſtung für Menſchen und Maſchine auf einen kurzen Zeitintervall zuſammengedrängt wird; ferner die Abhängigkeit von der Geſchicklichkeit und Pünktlichkeit des Heizers, die Kohlenverſchwendung bei dieſer Unterbrechung der Arbeit, jeder Praktiker weiß, was dieſe Übelſtände zu bedeuten haben und was für Verdruß die Unſicherheit des Betriebes macht, wenn ſie ſo ſehr von menſchlicher Arbeit abhängig iſt.

Ich glaube erſt durch den kontinuierlichen, von menſchlicher Handarbeit unabhängigen Betrieb wird die Malzerzeugung zu einem wirklichen Fabriksbetrieb erhoben, während ihr bisher noch die Schale des Handwerkes anklebte und ihre Bewegung erſchwerte und unſicher machte.

Was nun die möglichen Nachteile betrifft, welche dieſe Art der Abdarrung mit ſich bringen ſoll, weiß ich mir keine auszudenken. Höchſtens die Nachteile für diejenigen, welche von den Vorteilen der Neuerung keinen Gebrauch machen können.

Die Bedenklichkeiten ängſtlicher Gemüter über den Geſchmack des Bieres, welches aus dem Malz dieſer Trommeldarren werden ſoll, teile ich nicht, ja ich bin felſenfeſt überzeugt davon, daß bei keiner bis jetzt exiſtierenden Darre Malz für jede denkbare Biertype mit ſolcher Sicherheit und Vollendung produziert werden kann, als bei dieſer Darre.

Die Wärme iſt keine durch Dampfheizung erzeugte, ſondern durch direkte Feuerung der Kaloriferen.

Die beinahe mathematiſche Sicherheit, mit welcher Temperatur und Luftbewegung reguliert werden, macht es nicht zweifelhaft oder fraglich, welche Malztype reſultieren wird, wenn der Braumeiſter weiß, was er will. Man wird mit derſelben unfehlbaren Sicherheit helles, ſcharf abgedarrtes Malz erzeugen, welches nicht wie die mangelhaft gedarrten Malze für Pilſner Biere eine ſtark vergärende Würze lieſern, welche ein dünnes, nicht ſchaumhaltendes Bier zur Folge hat, bei der die Hopfenbittere unangenehm hervortritt, ſondern aus dieſer Abdarrung wird ein Malz reſultieren können für ein Bier, wie es jeder gerne hat, ſchaumhaltend und ſüffig.

Das gleiche gilt vom Münchner Malz. Brenzliches Malz, welches ſchwer abläutert und geringeren Extrakt lieſert, wird bei dieſen Darren nicht reſultieren, wenn nicht kompletter Unverſtand regiert, ſondern auch für Münchner Malz iſt die Sicherheit gegeben, ein aromatiſches Produkt von tiefdunkler Farbe, welches leicht verzuckert und im Extraktgehalt nur um ein weniges vom hellen Malz differiert, zu erzeugen.

Frage: Ich ſehe ja die Möglichkeit ein, daß Sie zu dieſen Reſultaten kommen können, aber worauf fußt ihr feſtes Vertrauen und welche Erfahrungen können Sie für die Richtigkeit des mir Geſagten ins Treffen führen?

Antwort: Meine Anſicht gründet ſich auf vollzogene Verſuche, auf die Analyſen und hauptſächlich darauf, daß ein erfahrener Praktiker, der meine Arbeiten auf der Verſuchstrommel verfolgte, davon ſo befriedigt war, daß er ſofort eine Darre in ſeinem großen Etabliſſement auf meine Darrtrommeln rekonſtruieren ließ, welche jetzt gebaut wird und noch in dieſer Kampagne in Betrieb kommt, um bei befriedigender Erfüllung ſeiner Erwartungen, ſeine ſämtlichen Darren darnach zu rekonſtruieren. Die Darre, welche ich jetzt zur Trommeldarre einrichte, hatte noch keine Wender, die ganze Trommeleinrichtung koſtet beinahe nicht mehr, als die Wender und der Abräumer gekoſtet hätten.

Ich verſchweige vorläufig das Urteil anderer Brautechniker, die mir erklären, daß bei dieſer Darrmethode das Malz viel früher als bisher von der Tenne kommen kann und daß dadurch eine geringere Schwendung eintreten wird.

Neben obigen Anſichten der Praktiker, die zu der erſten Beſtellung führten, kann ich meine eigenen Erfahrungen ins Treffen führen.

Ich kenne ja die Reſultate der Dreihordendarren, die doch in unſerer Fabrik gemacht wurden.

Da nun bei meinen Dreitrommeldarren alle Faktoren in gleicher Weiſe auf das Malz wirken können und zwar mit vollkommener Präziſion und in feineren Abſtufungen, als dieſes bei der Planhorde möglich iſt, ſo muß das Braureſultat ein zumindeſt gleiches, wenn nicht beſſeres ſein.

Frage: Sie ſprachen etwas von der Verwendung der Trommeln zum Trocknen feuchten Getreides?

Antwort: Dieſe Trommeln ſind die beſtmöglichen Trockenapparate, und da ein kontinuierlicher Betrieb vorgeſehen, ſo kann die Gerſte in feuchten Erntejahren über die mäßig erwärmten Trommeln laufen, bevor ſie geputzt und gelagert wird.

Auf der Plandarre geht das nicht gut und macht zu viel Koſten, während die Benützung der Trommeldarre handlicher und bei weitem billiger wie das den Zweck nicht ganz erfüllende Schaufeln des Getreides.

Frage: Kann ich die mir vorliegende Zeichnung veröffentlichen und wie ſtellen Sie ſich die Verbreitung dieſer Darre vor?

Antwort: Einſtweilen bitte ich, die Zeichnung nicht zu veröffentlichen. Um die Verbreitung einer ſo eklatant guten Sache iſt mir nicht bange. Ich hoffe ſchon in der Oktobertagung dieſes Jahres in Berlin in der Maſchinenhalle eine ſolche Darre in Funktion der deutſchen Brauwelt vorführen zu können. Wenn einmal das Vertrauen für dieſe Darre gefeſtigt iſt, ſo wird jeder gerne zum Billigen und Beſſeren greifen.

* * *

Hiermit war mein Geſpräch beendet.

Ich wünſche dem Erfinder gutes Gedeihen ſeiner Beſtrebungen; ich will gerne glauben, daß dieſe Erfindung in ihrem weiteren Ausbau einen Fortſchritt in der Brauinduſtrie bedeutet, und wir wollen abwarten, welchen Verlauf die Neuerung nimmt.

Bei allem guten Glauben und aller Zuverſicht des Erfinders werden die Biertrinker doch das letzte Wort in der Sache haben. Wird der Geſchmack des Bieres durch dieſe Abdarrung günſtig beeinflußt, ſo hat die neue Darre gewonnenes Spiel, was ich dem Erfinder neidlos gönne.

Olmütz, im Februar 1911.

Fritz Winter.

Die im Januar 1911 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von J. H. Schulze.

Im Laufe des Monats Januar 1911 wurden im analytiſchen Laboratorium 417 Gerſtenmalze, 3 Karamelmalze und 3 Weizenmalze unterſucht, während die Anzahl der zur Unterſuchung im Januar 1910 eingeſchickten Malzproben 440 betrug.

Von den Gerſtenmalzen wurde die Extraktbeſtimmung mit Schrot und Mehl bei 217, entſprechend 53 pCt. ausgeführt, nur mit Schrot bei 70, entſprechend 17 pCt. und nur mit Mehl bei 122, entſprechend 30 pCt. Von 8 Proben war nur die Beſtimmung des Waſſergehaltes erwünſcht.

Die Berechnung des Extraktgehaltes der Malze wurde auf Grund der pyknometriſch ausgeführten ſpezifiſchen Gewichtsbeſtimmung der Würzen nach der Ballingſchen Tabelle ausgeführt.

Von den unterſuchten Malzen waren 287, entſprechend 70 pCt. für hellgelbe Biere geeignet, 72 entſprechend 17 pCt. für gelbe, 29, entſprechend 7 pCt. für goldgelbe, 21, entſprechend 6 pCt. für braune bzw. tiefbraune Biere. (Siehe Tabelle Ia.)

Tabelle Ia.
Januar 1911.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot pCt.	Mehl pCt.
287	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,68	77,4	78,8
	Niedrigſt . .	2,80	74,8	76,4
	Höchſt . . .	9,90	80,1	80,7
72	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,39	76,9	78,2
	Niedrigſt . .	2,40	75,4	76,6
	Höchſt . . .	6,50	79,4	80,4
29	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,09	76,8	77,8
	Niedrigſt . .	2,21	75 2	76,2
	Höchſt . . .	8,40	79,1	79,9
14	Braungelbe Biere, Typus 60—100			
	Mittel . . .	3,17	75,8	76,9
	Niedrigſt . .	1,91	74,5	75,7
	Höchſt . . .	7,90	79,6	80,1
7	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 102 .	3,51	75,4	—
	„ 102 .	3,20	76,0	—
	„ 111 .	5,40	75,5	—
	„ 127 .	4,70	—	76,8
	„ 128 .	5,80	72,1	73,6
	„ 150 .	1,90	73,8	75,0
	„ 157 .	6,68	71,3	—
409				

Harte Körner, ganz- und halbglaſige, enthielten von den Malzen:

bis 2 pCt. ganz- und halbglaſige Körner
8 entſprechend 2 pCt.,
3 bis 5 pCt. ganz- und halbglaſige Körner
24 entſprechend 6 pCt.,
6 bis 10 pCt. ganz- und halbglaſige Körner
220 entſprechend 53 pCt.,
10 bis 15 pCt. ganz- und halbglaſige Körner
117 entſprechend 28 pCt.,
15 bis 20 pCt. ganz- und halbglaſige Körner
25 entſprechend 6 pCt.
über 20 pCt. ganz- und halbglaſige Körner
15 entſprechend 5 pCt.

Die Auflöſung war demnach bei 2 pCt. als eine feine zu bezeichnen, bei 6 pCt. als eine gute, bei 53 pCt. als eine befriedigende, bei 28 pCt. als eine mäßige und bei 11 pCt. als eine mangelhafte.

Bei den Malzen des Monats Januar 1910 war die Auflöſung im Vergleich mit den diesjährigen Malzen eine viel beſſere, indem 78 pCt. der unterſuchten Malzproben als gut gelöſt bezeichnet werden konnten, während die Auflöſung nur bei 19 pCt. eine befriedigende und bei 3 pCt. eine mittlere bzw. mäßige war.

In der folgenden Tabelle Ib ſind zum Vergleiche die Malze aus dem gleichen Monate des vergangenen Jahres zuſammengeſtellt.

Tabelle Ib.
Januar 1910.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Mehl pCt.
282	Hellgelbe Biere, Typus 18–25			
	Mittel . . .	4,74	77,9	79,2
	Niedrigſt . .	2,81	74,7	76,0
	Höchſt . . .	10,10	80,1	81,8
74	Gelbe Biere, Typus 26–33			
	Mittel . . .	4,38	77,4	78,4
	Niedrigſt . .	2,43	75,0	76,0
	Höchſt . . .	7,15	79,0	80,0
48	Goldgelbe Biere, Typus 34-60			
	Mittel . . .	3,88	76,9	77,9
	Niedrigſt . .	2,40	75,7	77,0
	Höchſt . . .	7,42	79,2	80,1
30	Braungelbe Biere, Typus 61–100			
	Mittel . . .	3,31	76,3	78,1
	Niedrigſt . .	1,90	74,3	75,2
	Höchſt . . .	5,23	79,0	79,9
6	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 107 .	2,76	76,0	77,0
	" 113 .	4,30	76,7	77,8
	" 126 .	2,41	75,4	77,5
	" 127 .	2,65	74,3	75,0
	" 138 .	1,50	—	74,8
	" 138 .	2,84	74,3	75,7

Die Verzuckerungszeit der hellen Malze lag zwiſchen 10–12 Minuten, bei den dunkleren Malzen ſtieg ſie bis auf 30 Minuten. Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Malze betrug, auf Trockenſubſtanz berechnet:

unter 10 pCt. bei 20 pCt. der Malze
zwiſchen 10–11 " " 40 " " "
" 11–12 " " 20 " " "
über 12 " " 10 " " "

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnten von 217 Malzen

5 entſprechend 3 pCt. als fein,
15 " 6 " " gut,
140 " 64 " " befriedigend,
40 " 18 " " mittel,
10 " 4 " " mäßig,
7 " 5 " " gering

bezeichnet werden.

Auch die Qualität der Malzproben aus dem Monat Januar 1910 war im Vergleich mit den Malzen aus dieſem Monat eine weſentlich beſſere, wie aus folgender Zuſammenſtellung erſichtlich:

bei 9 pCt. eine feine,
" 42 " " gute,
" 36 " " befriedigende,
" 9 " " mittlere,
" 3 " " mäßige,
" 1 " " geringe.

In der folgenden Tabelle II ſind einige beſonders extraktreiche Malze angeführt.

In der Tabelle III iſt eine Überſicht gegeben über die in den letzten ſieben Jahren während der erſten drei Monate unterſuchten Gerſtenmalze.

Tabelle II.

Länge des Blattkeimes in Kornlänge ½–⅔	Länge des Blattkeimes in Kornlänge ¾	Länge des Blattkeimes in Kornlänge 1/1	Harte Körner ganzglaſig pCt.	Harte Körner halbglaſig pCt.	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in Trockenſubſtanz mit Schrot pCt.	Extrakt in Trockenſubſtanz mit Mehl pCt.	Verzuckerungszeit Minuten
Malz für hellgelbe Biere, Typus 18–25.								
45	50	5	2	2	4,81	78,7	79,8	10
50	50	—	2	3	5,21	78,8	79,8	10
22	78	—	4	4	4,97	78,6	79,9	10
30	60	10	2	5	4,78	78,9	80,0	10
45	40	15	—	5	5,07	79,3	80,1	10
48	52	—	2	4	4,17	79,5	80,2	10
35	60	5	—	4	5,30	79,0	80,3	10
28	72	—	3	3	5,00	79,6	80,4	10
40	50	10	—	4	3,50	80,1	80,6	10
30	60	10	2	2	4,28	80,1	80,7	10

Tabelle III.

über den mittleren Wert des Waſſers und Extraktgehaltes in den letzten ſieben Jahren in den erſten drei Monaten der Kampagne unterſuchten Gerſtenmalze.

Art des Malzes für	Malze aus Gerſten des Jahres 1904 Anzahl	1904 Waſſergehalt pCt.	1904 Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Schrot pCt.	1904 Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Mehl pCt.	1905 Anzahl	1905 Waſſergehalt pCt.	1905 Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Schrot pCt.	1905 Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Mehl pCt.	1906 Anzahl	1906 Waſſergehalt pCt.	1906 Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Schrot pCt.	1906 Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Mehl pCt.	1907 Anzahl	1907 Waſſergehalt pCt.	1907 Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Schrot pCt.	1907 Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Mehl pCt.
Hellgelbe Biere Typ. 18–25 .	562	4,82	76,4	77,7	657	4,51	75,8	77,3	857	4,74	75,2	77,0	669	4,98	76,8	77,9
Gelbe Biere Typ. 25–33 .	76	4,33	76,0	77,5	170	4,05	75,3	77,5	181	4,43	74,4	76,4	207	4,80	76,3	77,4
Goldgelbe Biere Typ. 33–60 .	118	4,09	75,2	77,0	134	3,88	74,7	76,4	131	4,40	74,4	76,4	127	4,23	76,0	77,5
BraungelbeBiere Typ. 60–100.	29	3,36	74,4	76,1	45	3,58	74,5	75,9	43	3,79	74,1	75,3	45	3,99	75,7	76,8
Summe . .	784				1006				1212				1048			

Tabelle III (Fortſetzung).

Art des Malzes für	Malze aus Gerſten des Jahres											
	1908				1909				1910			
	Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit	
			Schrot	Mehl			Schrot	Mehl			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.		pCt.	pCt.	pCt.		pCt.	pCt.	pCt.
Hellgelbe Biere Typ. 18–25 .	716	4,74	76,7	77,9	837	4,12	77,9	78,8	870	4,60	77,3	78,4
Gelbe Biere Typ 25–33 .	144	4,45	76,1	77,6	127	4,90	77,0	77,9	149	4,51	76,8	77,7
Goldgelbe Biere Typ. 33–60 .	106	3,97	75,8	77,3	121	4,24	76,7	77,5	110	4,21	76,1	77,8
Braungelbe Biere Typ. 60–100.	35	3,62	75,3	76,6	37	3,91	75,8	76,1	55	4,01	75,5	76,8
Summe . .	1001				1122				1184			

Aus dieſer Zuſammenſtellung erſehen wir, daß die Anzahl der in den erſten drei Monaten der neuen Kampagne eingeſandten Malzproben, die ſeit dem Jahre 1906 ſtetig nachgelaſſen hat, ebenfalls in dieſem Jahre wie im Vorjahre wieder erheblich geſtiegen iſt.

Der Extraktgehalt der hellen Malze der Kampagne 1910 iſt im Vergleich mit den Proben der anderen Jahre außer dem vorigen Jahre ein höherer, bei den dunklen Malzen iſt er weniger verändert.

Dieſer erſte Vierteljahrsdurchſchnitt wird nach unſerer Erfahrung durch die folgenden Monate nur noch wenig beeinträchtigt, ſo daß der Jahresdurchſchnitt der Extraktausbeuten von ihm nur um wenig Zehntelprozent abweichen wird.

Karamelmalze.

Im Monat Januar wurden 3 Karamelmalze unterſucht, die folgende Reſultate ergaben:

Tabelle II.

	I. pCt.	II. pCt.	III. pCt.
Waſſergehalt . . .	5,76	5,85	6,77
Extraktgehalt mit Schrot in Trockenſubſtanz:			
allein gemaiſcht . .	45,2	45,5	50,0
mit Diaſtaſe	68,6	70,3	71,8
Typus d. h. 100 g Extrakt = ccm $\frac{n}{100}$ Jodlöſung . . .	1237	1195	1137

Weizenmalze.

Drei Weizenmalze wurden im Januar 1911 unterſucht.

Tabelle III.

Nummer	Waſſergehalt pCt.	Extrakt mit Schrot in Trockenſubſtanz pCt.
1	5,49	83,1
2	6,20	83,5
3	6,60	85,1

Der Waſſergehalt der beiden letzten Proben iſt etwas zu hoch. Die Extraktausbeuten ſind befriedigende.

Die Farbe der Malze war eine mattgelbe.

Neuere Unterſuchungen über alkoholiſche Gärung

betitelt **Arthur Harden** eine längere Abhandlung im „Journal of the Institute of Brewing“ 1910, S. 623.

Der Verfaſſer gibt darin eine kurze Überſicht über die ſeit 1904 auf dem Gebiet der alkoholiſchen Gärung geleiſteten Arbeiten. Im Jahre 1906 machten der Verfaſſer und **Young** darauf aufmerkſam, daß der **Buchner**ſche Hefenpreßſaft zwei Subſtanzen enthält, die beide weſentlich ſeien für die Gärung. Bei raſcher Dialyſe des Preßhefeſaftes ging ein Teil durch die Membran hindurch und hinterließ einen Rückſtand, der Zucker zu vergären nicht mehr imſtande war. Aber auch der durch die Membran hindurchgegangene Anteil vergor nicht mehr den Zucker; die Vergärung trat erſt wieder ein, als man beide Teile wieder vereinigte. Man nannte den Körper, der den Dialyſator paſſierte und der daher einfacherer Natur iſt, das Koenzym.

Man fand, daß die dialyſierte Flüſſigkeit ihre Fähigkeit, den Rückſtand zu aktivieren, auch noch beibehielt, nachdem ſie aufgekocht worden war. Während des Gärungsvorganges verſchwinden allmählich beide Subſtanzen. Wenn Hefenpreßſaft mit Zucker verſetzt wird, ſo ſetzt die Gärung ein, die eine Zeitlang andauert und dann allmählich aufhört, lange ehe der Zuckervorrat erſchöpft iſt. Der Grund hierfür iſt, daß ſowohl das Enzym, als auch das Koenzym im Hefeſaft zerſtört werden. Was die Urſache dieſer Zerſtörung iſt, iſt nicht ganz ſicher; nach **Buchner** wird die Zymaſe durch das Eiweißſpaltende Enzym des Hefenſaftes verdaut. Was aber die Zerſtörung des Koenzyms bewirkt, iſt noch nicht klar geſtellt. Es iſt auch nicht ſicher, daß das eiweißſpaltende Enzym dies Enzym ſelbſt zerſtört, ſondern eher ein fettſpaltendes Enzym, das Glyzerin und Fettſäuren bildet. Wenn das der Fall wäre, ſo wäre es höchſt intereſſant, denn dann gehörte das Koenzym nicht zu den Proteinen, ſondern vielmehr zu den Fetten. Es wurde ferner feſtgeſtellt, daß Enzyme und Koenzyme in ungleichen Anteilen verſchwinden. Die engliſchen Forſcher fanden zunächſt, daß beim Verſetzen einer vom Koenzym befreiten Enzymzuckerlöſung mit nur wenig Koenzym die einſetzende Gärung nur eine ſehr beſchränkte war. Das bewies, daß das Koenzym unter dieſen Bedingungen früher zu Grunde ging, als das Enzym. **Buchner** fand, daß in Preßſäften von Unterhefe das Koenzym immer früher zerſtört wurde, als das Enzym.

Eine zu Ende gegangene Preßſaftgärung konnte auf erneuten Koenzymzuſatz hin wieder in Gang gebracht werden. Auf dieſe Weiſe konnte eine Preßſaftgärung, die ſonſt nach drei Tagen zu Ende ging, drei Wochen in Gang gehalten werden. Das beweiſt, daß im Hefenpreßſaft das Enzym lange Zeit erhalten werden kann, wenn genügend Koenzym vorhanden iſt. Bei engliſchen Oberhefen iſt das nicht der Fall; wenn bei dieſen die Gärung zu Ende iſt, kann ſie durch Zuſatz von Koenzym nicht wieder angeregt werden; hier gehen Enzyme und Koenzyme gleichzeitig zugrunde.

Das iſt alſo die erſte poſitive Erkenntnis über die Gärung: daß zwei verſchiedene Agentien dabei beteiligt ſind, von denen keines allein wirkſam iſt, ſondern nur beide zuſammen. Genaueres über die Vorgänge, ſowie über die Natur des Enzyms und des Koenzyms wiſſen wir allerdings nicht, ſie ſind noch nicht ſtudiert und charakteriſiert.

Die engliſchen Forſcher ſtellten ferner feſt, daß beim Vermiſchen von Hefenpreßſaft mit einer gekochten Koenzymlöſung alsbald eine kräftige Kohlenſäureentwicklung einſetzt; ſie führten dieſe Erſcheinung auf die Gegenwart von Phosphaten zurück, denn die Kohlenſäureentwicklung fand auch ſtatt, wenn ſie ſtatt der Koenzymlöſung Kalium- oder Natriumphosphate zuſetzten. Sie fanden, daß das Phosphat nicht wie ein Enzym wirkte, ſondern wie eine chemiſche Subſtanz; denn die Menge der entwickelten Kohlenſäure war proportional der zugeſetzten Menge Phosphat. Weitere Verſuche zeigten, daß auf Phosphatzuſatz die Gärung merklich verſtärkt wurde, und zwar oft ums 10—20fache. Dieſe verſtärkte Gärung hielt aber um ſo länger an, als die entwickelte Kohlenſäuremenge dem zugeſetzten Phosphat entſprach, dann verlief ſie ſo weiter, als wenn kein Phosphat zugeſetzt worden wäre. Mit erneutem Phosphatzuſatz konnte abermals eine erneute intenſivere Gärung bewirkt werden; das kann ſo lange fortgeſetzt werden, bis das Flüſſigkeitsvolumen zu groß oder die Salzkonzentration zu hoch wird.

In zweiter Linie war feſtzuſtellen, was aus dem Natriumphosphat wird. Der zu einem derartigen Verſuch benutzte Preßſaft wurde gekocht und mit Magneſiamixtur verſetzt: die Phosphorſäure konnte nicht mehr gefällt werden; ſie war nicht mehr in Form von Mineralphosphorſäure vorhanden, ſondern in anderer Form. Man konnte auch eine ganz neue Subſtanz iſolieren, die eine Verbindung darſtellte zwiſchen einem Hexoſereſt und Phosphorſäure, der die Forſcher den Namen Hexoſephosphat beilegten. Dieſe Subſtanz bildet ein unlösliches Bleiſalz, das nach dem Zerlegen mit Schwefelwaſſerſtoff eine Säure liefert, über deren Struktur zurzeit noch diskutiert wird. Etwas ſpäter fand Iwanoff dieſe Subſtanz im vergorenen Hefepreßſaft; ſie wurde auch von Lebedew ſtudiert. Die engliſchen Forſcher nahmen an, daß die Hexoſe mit zwei Molekülen Phosphat verbunden iſt und die Formel $C_6H_{10}O_4(PO_4H_2)_2$ beſitzt, während Lebedew glaubt, daß der Eſter nur ein Molekül Phosphorſäure enthält. Die Feſtſtellung iſt deswegen ſchwer, weil die Salze alle amorph ſind und bislang für die Analyſe noch kein kriſtalliſiertes Salz erhalten werden konnte. Lebedew hat ſeine Schlüſſe auch nicht aus der Analyſe eines Salzes gezogen, ſondern vielmehr aus der Zuſammenſetzung des Phenylhydrazinderivats.

Unter der Annahme, daß die Theorie der engliſchen Forſcher zutrifft, kann man die Wirkung des Phosphats folgendermaßen erklären: Auf Zuſatz des Phosphats wird ein Molekül Zucker in Alkohol und Kohlenſäure zerlegt, ein anderes Molekül verbindet ſich mit dem Phosphat unter Bildung von Hexoſephosphat. Ob das zwei verſchiedene Moleküle ſind, oder ob zwei Fragmente aus verſchiedenen Zuckermolekülen ſich vereinigen und das Hexoſephosphat bilden, iſt noch nicht klargeſtellt. Auf alle Fälle aber zeigt die Gleichung, daß zwei Moleküle Zucker in Frage kommen und daß ein einem dieſer Moleküle entſprechender Betrag an Alkohol und Kohlenſäure gebildet wird. Die Reaktion, die nur vor ſich geht bei Gegenwart von Enzym und Koenzym, verläuft nach folgender Gleichung:

$$2\,C_6H_{12}O_6 + 2\,Na_2HPO_4 = 2\,CO_2 + 2\,C_2H_6O \\ + 2\,H_2O + C_6H_{10}O_4(PO_4Na_2)_2.$$

Die Bildung des Hexoſephosphats iſt inſofern bemerkenswert, als es ein Zwiſchenprodukt iſt. Es ſcheint, daß das Hexoſephosphat nicht erſt entſteht und dann durch Gärung zerſetzt wird, alſo nicht als einzige Quelle der Kohlenſäure und des Alkohols figuriert. Im Gegenteil es entſteht in der Hauptmenge, wenn ein anderer Zuckeranteil in Alkohol und Kohlenſäure zerlegt wird. Das beſtärkt die Anſicht, daß ſehr wahrſcheinlich die zwei Zuckermoleküle in zwei Teile geſpalten werden, und daß ein Teil jeden Moleküls in Alkohol und Kohlenſäure geſpalten wird, während die anderen Teile zur Bildung des Hexoſephosphats zuſammentreten. Eine weitere Stütze für dieſe Anſicht iſt die, daß bei der Darſtellung des Hexoſephosphats aus Dextroſe beim Kochen mit Säure nicht Dextroſe entſteht, ſondern Lävuloſe, wenn auch nicht ganz, ſo doch zum Teil. Ein gleiches iſt der Fall, wenn Mannoſe benutzt wird; hierbei bildete ſich ein Hexoſephosphat, das beim Kochen mit Säure einen großen Anteil Lävuloſe lieferte. Offenbar handelt es ſich hier nicht um einen ganz einfachen Vorgang.

Fügt man einen Überſchuß von Phosphat hinzu, ſo tritt eine andere Erſcheinung auf. Fügt man 5, 10, 15 und 20 ccm zu gleichen Mengen Hefenſaft und füllt in allen Fällen aufs gleiche Volumen auf, ſo ſteigt die Kohlenſäureentwicklung in 10 Minuten von 1,5 auf 13, nach einer Viertelſtunde auf 17, alſo etwa aufs Zwölffache des Hefenpreßſaftes. Dann wird das Phosphat in Hexoſephosphat verwandelt, und dann fällt die Kohlenſäureentwicklung raſch auf die Ausgangszahl. Bei Zugabe von 10 ccm ſteigt die Kohlenſäureentwicklung nicht ſo ſchnell, dann folgt eine geſteigerte Entwicklung, die wieder raſch abnimmt. Bei einem Zuſatz von 15 ccm Phosphatlöſung iſt die Sache wieder anders: das Phosphat übt eine Art zerſtörende Wirkung auf das Enzym aus, die Kohlenſäure entwickelt ſich nur ſehr langſam, erreicht nie das Maximum und fällt dann wieder ſehr langſam. Dieſe Wirkung kommt bei 20 ccm Phosphatlöſung in noch ſtärkerem Maße zum Ausdruck. Bei noch größeren Phosphatmengen findet überhaupt keine Steigerung ſtatt, eher eine Verminderung. Die Urſache hiervon kennt man noch nicht. Das Intereſſanteſte hierbei iſt der Unterſchied, den Dextroſe und Lävuloſe aufweiſen. Bei Benutzung von Lävuloſe können nämlich viel größere Mengen Phosphat zugeſetzt werden zur Erzeugung dieſer Wirkung. Bei Gegenwart von Lävuloſe iſt das Enzym gegen das Phosphat viel weniger empfindlich, und in derſelben Zeit verläuft die Gärung viel intenſiver, drei- bis viermal ſo ſchnell, als mit Dextroſe. Mit Lävuloſe und Phosphat konnten die engliſchen Forſcher mit Hefenpreßſaft eine Kohlenſäureentwicklung erzielen, die halb ſo ſtark war, wie die von lebender Hefe bewirkte, während die des Preßſaftes allein nur etwa ein Vierzehntel beträgt, ſo daß man durch Zuſatz von Lävuloſe und Phosphat die Kohlenſäureentwicklung ums Siebenfache ſteigern konnte; das iſt eine Beobachtung von großer Tragweite, denn ſie geſtattet einen Einblick in die Vorgänge, die ſich in der lebenden Hefezelle abſpielen.

Wir ſind nunmehr in der Lage, die Urſachen zu erörtern des Unterſchieds, der in der Kohlenſäureentwicklung mit und ohne Phosphatzuſatz beſteht. Wie bereits bemerkt, iſt das Hexoſephosphat kein wahres Zwiſchenprodukt, trotzdem wird es im Hefenſaft geſpalten und wieder in eine Art Zucker und freies Phosphat zurückverwandelt. Beide Spaltungsprodukte, zuſammen mit einer friſchen Menge Zucker, treten wieder in Reaktion, und der ganze Vorgang wiederholt ſich, derart, daß das Phosphat einen kontinuierlichen Kreislauf durchmacht: erſt Phosphat, dann Hexoſephosphat, dann wieder zurück zum Phosphat und dann wieder Hexoſephosphat. Die engliſchen Forſcher ſind der Anſicht, daß beim gewöhnlichen Hefepreßſaft bei Abweſenheit von Phosphat der Verlauf der Gärung durchaus abhängt von der Menge des gebildeten Phosphats. Sie haben feſtgeſtellt, daß die Phosphatbildung von einem Enzym bewirkt wird, der Hexoſephosphataſe, die folgende Reaktion bewerkſtelligt:

$$C_6H_{10}O_4(PO_4Na_2)2 + 2H_2O = C_6H_{12}O_6 + 2Na_2HPO_4.$$

Fügt man Phosphat hinzu, ſo erhält man einen Maßſtab für die Menge des vorhandenen wirkſamen Enzyms, denn dann wird das Enzym mit ſo viel Phosphat und Zucker verſorgt, als es bewältigen kann; die Folge davon iſt eine erheblich geſteigerte Kohlenſäurentwickelung.

Die engliſchen Forſcher prüften an Stelle des Phosphates auch noch andere Verbindungen in bezug auf ihre Wirkung auf die Gärtätigkeit des Hefenſaftes, zunächſt Natriumarſeniat. Auch dieſes ſteigerte die Tätigkeit des Preßſaftes erheblich; doch ſcheint es nicht in derſelben Weiſe zu wirken wie das Phosphat, indem ſich keine der Arſenatmenge entſprechende Kohlenſäuremenge entwickelt. Die Entwicklung geht noch lange weiter, wenn die entſprechende Kohlenſäuremenge gebildet iſt, auch fällt die Kohlenſäureentwicklung nicht ſo charakteriſtiſch ab, wie beim Phosphat. Neuerdings haben die engliſchen Forſcher dieſe Frage wieder geprüft und ſind dabei zur Überzeugung gekommen, daß das Arſenat chemiſch nicht die Stelle des Phosphats vertritt. Sie entfernten die Phosphorſäure faſt vollſtändig aus dem Preßſaft und ſetzten an Stelle von Phosphat Arſenat zu. Es ſetzte keine Reaktion ein. Sie kamen zu dem Schluß, daß das Arſenat ganz anders wirkt als das Phosphat; ſeine Wirkung beſteht in einer Unterſtützung und Anregung der Hexoſephosphataſe. Das haben die Forſcher auch durch einen direkten Verſuch bewieſen.

Sie ſind der Anſicht, daß in der lebenden Zelle das Phosphat denſelben Kreislauf durchmacht, wie im Hefenpreßſaft und daß der einzige Unterſchied zwiſchen der Zellgärung und der zellfreien Gärung in dem Grade beſteht, in dem das Phosphat ſeinen Kreislauf macht. Aus der Menge Phosphor in der Hefe und dem Verlauf der Gärung kann man die Anzahl der Kreisläufe des Phosphors berechnen, die nötig iſt zur Hervorbringung des beobachteten Gäreffektes. Das iſt etwa zweimal in 5 Minuten bei 25° C. der Fall. Am beſten kann man die Vorgänge in der Hefezelle nachahmen mit einem Gemiſch aus Zucker und Hefeſaft mit etwas Arſenat, das ſtetig etwa 20mal ſo ſtark gärt, wie Hefenſaft allein. Das beſagte nicht, daß im Hefenſaft Arſenat iſt, ſondern daß die ſtarke Wirkung der Hexoſephosphate ſowohl der Hefezelle, als auch dem arſenathaltigen Hefenpreßſaft zukommt. Das führte zu der Frage: Iſt in der Hefezelle eine Subſtanz, die als Stimulans für die Hexoſephosphataſe fungiert, die wir durch die Wirkung des Arſenats erſetzen können, oder iſt es zurückzuführen auf eine beſtimmte Anordnung in der Zelle? Sicherlich beſteht in jeder lebenden Zelle eine ſehr komplizierte Struktur; ebenſo zweifellos iſt es auch, daß mit der Zerſtörung dieſer Struktur die chemiſche Wirkung der Zelle weſentlich modifiziert wird. In dieſer Beziehung haben Prof. Armſtrong und E. F. Armſtrong neuerdings ſehr intereſſante Beobachtungen gemacht — die Wirkung der Betäubungsmittel auf Blätter. Sie fanden, daß Blätter, die Blauſäure-Glykoſide enthalten, bei der Einwirkung eines Anäſthetikums ſofort Blauſäure entwickeln. Offenbar bringt das Betäubungsmittel die Kräfte in der Zelle aus dem Gleichgewicht, ob phyſikaliſch durch Beeinfluſſung des vorhandenen Waſſers, oder durch Zerſtörung der Zellſtruktur iſt eine noch offene Frage; auf alle Fälle aber bewirkt es eine Art Desorganiſation, die eine chemiſche Wirkung auslöſt, die normalerweiſe nicht in die Erſcheinung tritt.

Der Verfaſſer fand eine ähnliche Wirkung bei der Hefe; verſetzt man dieſe mit Toluol, ſo wird der Verlauf der Autolyſe ſehr beſchleunigt, etwa ums vier- bis fünffache. Das hängt offenbar zuſammen mit einer Veränderung in der Konſtitution der Hefenzelle und weiſt auf alle Fälle darauf hin, daß eine kleine Desorganiſation der Zelle genügt zur weſentlichen Veränderung der chemiſchen Reaktionen, die ſich innerhalb der Zelle abſpielen. Es iſt bezeichnend, daß die Hefe ſelbſt auf Natriumphosphat nicht in derſelben Weiſe reagiert wie Hefenpreßſaft. Die lebende Hefezelle reagiert nicht auf die Behandlung mit Natriumphosphat; die Kohlenſäureentwicklung wird kaum beeinflußt. Zerſtört man jedoch die Organiſation der Hefezelle durch Trocknen oder Erhitzen, Zerreiben oder Behandlung mit Alkohol und Azeton, ſo reagiert das erhaltene Produkt ſofort mit Phosphaten mehr oder weniger. Das reaktionsfähigſte Material erhält man bei vollſtändiger Zerſtörung der Hefenzelle, z. B. durch Herſtellung eines gewöhnlichen Preßſaftes, der mit Phosphat ſehr leicht reagiert; viel weniger, etwa nur den ſechſten Teil ſo ſtark, reagiert die mit Azeton oder Äther behandelte Hefe.

Verfaſſer kommt ferner auf die Frage zu ſprechen nach der exakten Zerſetzung, die der Zucker durch die alkoholiſche Gärung erleidet. Im Jahre 1904 behauptete Buchner, daß beim Übergang des Zuckers in Alkohol und Kohlenſäure Milchſäure als Zwiſchenprodukt gebildet werde, welches der ganze Zucker durchlaufe, ehe er in Alkohol und Kohlenſäure übergehe. Auf die Einwände anderer Forſcher hin hat Buchner ſeine Verſuche wiederholt mit dem Ergebnis, daß er ſeine Theorie wieder aufgab. Dagegen iſt es ſehr wahrſcheinlich, daß Dihydrooxyazeton entſteht, ein Oxydatiosprodukt des Glyzerins.

Buchner fand, daß lebende Hefe auch Dihydrooxyazeton, wenn auch langſam, vergärt, was bei Milchſäure nicht der Fall iſt, daß ſelbſt Hefepreßſaft hierzu imſtande iſt. Doch iſt die Angelegenheit nach Anſicht von Harden immer noch nicht geklärt; denn wenn man Hefenſaft mit Dihydrooxyazeton verſetzt, ſo tritt nur eine ſehr langſame Gärung ein, die erſt kräftiger wird auf Zuſatz einer großen Menge von gekochtem Hefeſaft, der das Koenzym, Phosphate und noch manche andere Subſtanzen enthält. Man kann auch annehmen, daß die Bildung von Kohlenſäure und Alkohol bei der Vergärung von Dihydrooxyazeton auf ſekundäre Wirkungen zurückzuführen ſei oder auf die Umwandlung dieſer Subſtanz auf dem Wege der Kondenſation in eine vergärbare Verbindung.

Die Bildung eines Zwiſchenkörpers mit drei Kohlenſtoffatomen aus Zucker war lange Zeit eine beliebte Theorie. Es erſcheint unwahrſcheinlich, daß ein ſo hohes Molekül, wie der Zucker geſpalten werden ſollte, ohne vorher Zwiſchenkörper zu bilden; das iſt auch das Ergebnis der Einwirkung von Alkalien auf Dextroſe. Außerdem müſſen wir auch immer bedenken, daß ein Körper mit drei Kohlenſtoffatomen bei der Gärung gebildet wird, nämlich das Glyzerin. Dieſes bildet nicht bloß die lebende Hefezelle, ſondern auch der Hefepreßſaft, ſo daß es wahrſcheinlich, wenn auch nicht ſicher iſt, daß es aus dem Zucker gebildet wird. Wenn ein Körper, wie das Dihydrooxyazeton wirklich als Zwiſchenprodukt auftritt, ſo bietet es doch ſehr gut Gelegenheit zur Bildung von Glyzerin auf dem Wege der Reduktion. Auch bei der Bildung des Hexoſephophats kann die Entſtehung eines Zwiſchenproduktes mit drei Kohlenſtoffatomen in Frage kommen.

Im großen und ganzen hat ſich die Materie ſeit der Buchnerſchen Entdeckung des Hefenſaftes immer verwickelter geſtaltet. Es ergab ſich, daß die Hefenzelle nicht einfach ein alkoholiſches Enzym enthält, das etwa mit der Invertaſe verglichen werden kann, ſondern daß ſie mit noch einem weiteren regulären Heer von Enzymen und Koenzymen ausgeſtattet iſt; daß die Gärung die Anweſenheit von Phosphat erfordert, daß neben jedem dieſer Enzyme ein anderes Enzym vorhanden iſt, das erſteres langſam zerſtört. Daneben enthält die Hefenzelle, wie neuerdings feſtgeſtellt wurde, auch eine Subſtanz, die das Enzym vor dem eiweißſpaltenden Enzym ſchützt.

Das Problem der alkoholiſchen Gärung iſt alſo noch ſehr weit von ſeiner Löſung entfernt und bietet für die Zukunft noch ebenſo viel Intereſſe, mit dem es die Forſcher der Vergangenheit belohnt hat.

Windiſch.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

J. Th. Flohil: Beſtimmung von Pentoſan mit Hilfe von Fehlingſcher Löſung.

Man deſtilliert die zu analyſierende Subſtanz mit verdünnter Säure, bringt 50 ccm des auf 400 ccm aufgefüllten Deſtillats in einen Kolben, macht unter Abkühlung mit Natronlauge ſchwach alkaliſch, ſetze **Fehlingſche** Löſung hinzu, füllt auf 100 ccm mit Waſſer auf, kocht 35 Minuten am Rückflußkühler und beſtimmt das abgeſchiedene Kupferoxydul gewichtsanalytiſch oder das noch anweſende Kupferoxydſalz jodometriſch. Aus dem Reſultat dieſer Beſtimmung ergibt ſich; wieviel Furfurol im Deſtillat enthalten war, und hieraus läßt ſich der Pentoſegehalt der unterſuchten Subſtanz in bekannter Weiſe berechnen.

(Chemiſch Weekblad, 1910. 7, 1057.) W.

O. E. Aſhdown und J. T. Hewitt: Ueber die Nebenprodukte der alkoholiſchen Gärung.

Scheda fand, daß Dextroſe von Alkalien unter Bildung von Aldehyd und Formiat zerſetzt wird, und daß dieſe Produkte unter dem Einfluß von Rhodiumſchwamm Alkohol und Kohlenſäure liefern. Dieſer Verfaſſer vermutete, daß die Hefe die Dextroſe in ähnlicher Weiſe in Alkohol und Kohlenſäure ſpalte, indem die Dextroſe zunächſt in ein Zwiſchenprodukt übergehe, das Ameiſenſäure und Azetaldehyd liefere, und daß dieſe Komponenten dann durch die enzymatiſche Wirkung der Hefe in Alkohol und Kohlenſäure zerlegt würden. Die Natur des Zwiſchenproduktes iſt nicht ganz klar. Nach **Boyſen Janſen** (Journ. Inſt. Brew. 1909, 15, 532) iſt Dihydrooxyaceton ein Zwiſchenprodukt der Dextroſegärung. **Buchner** und **Meiſenheimer** (Ber. d. d. chem. Geſ. 1910, 43, 1773) zeigten, daß bei Gegenwart von gekochtem Hefenſaft Dihydrooxyaceton bis zu 80—90 pCt. vom Hefenpreßſaft vergoren wird. Dieſelben Forſcher kommen mit **Scheda** ſelbſt zu dem Schluß, daß die **Schedaſche** Hypotheſe nicht haltbar ſei.

Die Verfaſſer haben die Vergärung des Rohrzuckers und der Dextroſe bei Gegenwert paſſender Mineralſubſtanz ohne und mit Zuſatz von Stickſtoffſubſtanzen (Alanin, Ammoniumſulfat, Ammoniumtartrat) ſtudiert und gefunden, daß die Menge des gebildeten Azetaldehyds am geringſten iſt, wenn die Hefe auf ihren eigenen Stickſtoff angewieſen war, und am größten in abſoluter Menge, wenn Alanin zugeſetzt war. Sie fanden auch, daß die Menge des gebildeten Aldehyds bei der alkoholiſchen Gärung weitgehend reduziert wird, wenn ein Formiat zugegen iſt, und meinen daher, daß die Rolle der Ameiſenſäure bei der Gärung, wenn auch die **Schedaſche** Theorie in dieſem Punkt einer Abänderung bedarf, doch nicht ganz vernachläſſigt werden dürfe.

Geſtützt auf ihre eigenen Beobachtungen und die anderer Forſcher ſtellen die Verfaſſer folgende Theorie der Vergärung der Dextroſe auf: Dextroſe zerfällt in Halbmoleküle (Dihydrooxyaceton?), die unter der Mitwirkung kleiner Mengen von Formamid Alanin liefern; dieſes reagiert dann mit der Ameiſenſäure unter dem Einfluß eines Enzyms und liefert unter Mitwirkung eines Enzyms und unter Regeneration des Formamids Alkohol und Kohlenſäure.

(Chemical Society Transactions, 1910, **97**, 1636.) W.

A. Harden und K. V. Norris: Vergärung der Galaktoſe durch Hefe und Hefenpreßſaft.

Viele Hefen, die Galaktoſe nicht vergären, erlangen leicht dieſe Fähigkeit, wenn ſie in einer Nährlöſung kultiviert werden, die dieſen Zucker enthält. Die Verfaſſer benutzten Sacch. Carlsberg I und deſſen Preßſaft zu ihren Verſuchen. Die Hefe wurde in Hefenwaſſer gezüchtet, dem 20 pCt. hydroliſierte Laktoſe und 0,15 pCt. Bikaliumphosphat zugeſetzt war. Die Verſuche wurden bei 25° C. durchgeführt, die Preßſaftverſuche bei Gegenwart von Toluol. Während der nicht „trainierte“ Sacch. Carlsberg I Galaktoſe nicht vergärt, vergärt die in Galaktoſeflüſſigkeit herangezüchtete Hefe und ihr Preßſaft Galaktoſe. Eine gärende Miſchung von Hefenſaft und Galaktoſe reagiert mit Phosphat in ähnlicher Weiſe wie Hefenſaft und Dextroſe: Die Gärung wird beſchleunigt, es entwickelte ſich ein Mehr an Kohlenſäure proportional der zugeſetzten Phosphatmenge, und dann wird die Entwickelung wieder normal. Das Phosphat wird in eine organiſche Verbindung übergeführt, die mit Magneſiamixtur nicht fällbar iſt. Die Verbindung kann in Form ihres Bleiſalzes iſoliert werden. Die Vergärung der Galaktoſe mit Hefenſaft wird auch beſchleunigt durch Zufuhr kleinerer Mengen Natriumarſeniats.

(Proceedings of the Royal Society 1910, B. 86, 645.) W.

E. Voiſinet: Bildung von Akrolein bei der Bitterkrankheit des Weines.

Der Verfaſſer hat früher gezeigt, daß mittels eines Gemiſches von Salpeterſäure mit einem Eiweißſtoff Formaldehyd leicht nachgewieſen werden kann. Das Gemiſch iſt ein Farbreagens für die meiſten Aldehyde; es gibt eine grüne Farbe mit Löſungen von Akrolein, die einen Teil Akrolein in 200—500 Teilen enthielten und eine graublaue Färbung mit ſchwächeren Akroleinlöſungen. Man kann auf dieſe Weiſe Akrolein in einer Verdünnung von 1 : 1000 000 nachweiſen; in dieſem Falle iſt jedoch die Farbe erſt nach einer halben Stunde ſichtbar beim Durchblicken von oben in das Probeglas.

Verfaſſer wies Akrolein nach in einem bitteren Wein, aber nicht im geſunden Wein. Man behandelt 100 ccm Wein mit 10 Tropfen reiner Schwefelſäure, um die gebundenen Aldehyde frei zu machen, und deſtilliert langſam; jede 5 Kubikzentimeter Deſtillat wurden geprüft. Die Anweſenheit von Akrolein in bitteren Weinen wurde auch noch auf anderem Wege nachgewieſen. Wird der Bazillus der Bitterkrankheit in einer Löſung kultiviert, die Glyzerin, Ammoniumſulfat, Kaliumphosphat, Magneſiumſulfat und Pepton (Byla) enthält, ſo bildet ſich Akrolein. Durch Zuſatz einer beſtimmten Menge von Akrolein zu geſundem Wein und Deſtillation konnte Verfaſſer auf kolorimetriſchem Wege das Akrolein in bitteren Weinen quantitativ beſtimmen.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1910, 50, 1614.) W.

E. Fiſcher und H. Fiſcher: Einige Derivate der Laktoſe und Maltoſe und zwei neue Glykoſide.

Durch die Einwirkung von Silberkarbonat auf Acetobromolaktoſe erhielten die Verfaſſer ein Produkt, das nach der Analyſe ein Tetradeka-Acetylderivat eines Tetraſaccharids ſein kann. Bei der Hydrolyſe mit Baryt liefert das Produkt ein Gemiſch aus 25 pCt. Laktoſe oder einer Subſtanz, die leicht in dieſen Zucker übergeht, während der Rückſtand ein hochmolekulares, nicht reduzierendes Kohlenhydrat, wahrſcheinlich ein Tetraſaccharid vom Typus der Trehaloſe iſt. Die Verfaſſer konnten dieſe Subſtanz jedoch noch nicht in reiner Form erhalten. Durch Kombination von Acetobromomaltoſe mit Menthol und Hydrolyſe des Produktes erhielten die Verfaſſer Menthol-Maltoſid; durch Behandlung von Acetobromomaltoſe mit Waſſer und Silberkarbonat erhielten ſie eine Subſtanz, die nach der Analyſe Heptacetyl-Maltoſe iſt. Sie haben auch Glykol-Glukoſid dargeſtellt. Es iſt das das erſte künſtlich dargeſtellte Glykoſid eines vielwertigen Alkohols; die Verbindung wird durch Emulſin leicht zerſetzt; ſie gehört alſo in die β-Reihe.

(Berichte der deutſchen chemiſchen Geſellſchaft, 1910, 43, 2521) W

S. Lang: Ueber die Einwirkung von Pankreasdiaſtaſe auf verſchiedene Stärkearten.

Der Verfaſſer ſtudierte die Wirkung von Pankreasdiaſtaſe auf Reis-, Mais-, Weizen-, Kartoffel-, Haferſtärke und lösliche Stärken. Der Verlauf der Verzuckerung wurde durch die Jodreaktion und die Beſtimmung der Endprodukte (Maltoſe und Dextrin) verfolgt.

Nach der Jodreaktion wurden Hafer- und Reisſtärke nur ſehr ſchwer von der Diaſtaſe angegriffen; dann folgten Weizen-, Maisſtärke und die löslichen Stärken; Kartoffelſtärke ſteht zwiſchen den beiden letzten. Haferſtärke lieferte in verdünnter Löſung bei längerer Einwirkung des Enzyms Maltoſe als Hauptendprodukt, während bei den anderen Stärken unter denſelben Bedingungen das Maltoſeſtadium vorübergehend und Dextroſe das einzige Endprodukt iſt. Die Geſchwindigkeit der Umwandlung der Stärken in einfache, lösliche Kohlenhydrate iſt indirekt proportional der Menge der gebildeten Dextroſe im Verhältnis zur Menge der gebildete Maltoſe. Die Geſchwindigkeit der Verzuckerung der Stärken in aufſteigender Linie iſt folgende: Kartoffel-, lösliche, Mais-, Weizen- und Haferſtärke. Die Stellung der Reisſtärke iſt zweifelhaft.

(Zeitſchrift für experimentelle Pathologie und Therapie 1910, 8, 279.) W.

R. Becquerel: Latentes Leben der Sporen der Mucorineen und Askomyzeten.

Es iſt bereits nachgewieſen worden, daß das latente Leben der Samen niemals ein langſames aerobes Leben iſt, ſondern meiſtens ein äußerſt langſames anaerobes Leben, das manchmal ganz zum Stillſtand gekommen iſt. Der Verfaſſer beſchreibt nun ähnliche Verſuche mit den Sporen von Mucor mucedo, M. racemosus, Rhizopus niger, Sterigmatocystis nigra und Aspergillus glaucus. Die Sporen wurden langſam in Glasröhrchen bei 35° C. zwei Wochen lang über Ätzbaryt getrocknet. Die Röhrchen wurden dann ſo vollſtändig als möglich luftleer gemacht, verſiegelt und 25 Monate aufbewahrt. Dann wurden ſie drei Wochen bei der Temperatur der flüſſigen Luft und 77 Stunden bei der des flüſſigen Waſſerſtoffs gehalten. Man fand, daß die Sporen der Mukorarten trotz dieſer Behandlung in 16 Stunden in einem bei konſtanter Temperatur gehaltenen Medium im Thermoſtaten auskeimten, und daß zwei Tage ſpäter die Sporen von Sterigmatocystis und Aspergillus eine kompakte filzige Maſſe veräſtelter Fäden mit zahlreichen Konidien bildeten. Unter dem Einfluß des Trocknens, einer hohen Luftleere und niederer Temperaturen kann das Plasma, nachdem es ſeine kolloidale Natur verloren hat, nicht länger zu irgendeiner Lebenstätigkeit geeignet ſein; das Leben iſt abſolut aufgehoben; es kehrt aber ſpäter wieder zurück.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1910, 150, 1437.) W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Würzekochvorrichtung mit einem Dampfheizkörper von veränderlicher Heizfläche.

Von Henri Vuylſteke in Laeken-Brüſſel.

Würzekochvorrichtung mit einem ringförmigen Heizkörper von elliptiſchem Querſchnitt, der horizontal in der Nähe des Bodens des Kochkeſſels angeordnet iſt und deſſen Heizoberfläche veränderlich iſt, dadurch gekennzeichnet, daß die Einſtellung der Heizoberfläche durch ein in ſenkrechter Richtung teleſkopartig in dem Heizkörper verſchiebbares Kondenswaſſerableitungsrohr bewirkt wird, derart, daß das Niveau des Kondenswaſſers im Heizkörper von der Höhenlage der Mündung dieſes Rohres abhängt.

(D.R.P. Nr. 229 911 vom 3. Februar 1910.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6b. D. 22 892. Verfahren zum Sortieren und Reinigen von fertig getrocknetem Malz auf naſſem Wege. Hans Deſchermayr, Straubing, N.-B. 11. Februar 1910.

Kl. 6b. W. 34 676. Dampfbraupfanne mit nach außen gewölbtem, nach der Mitte hin abfallendem Innenboden und einem den letzteren heizenden Mantel. Otto Wehrle, Emmendigen, Baden. 14. April 1910.

Kl. 6d. L. 29 955. Vorrichtung zum Paſteuriſieren von Flaſchenbier. Charles H. Loew, Lakewood, Cuyahoge County, V. St. A.; Vertr.: P. E. Schilling, Pat.-Anw., Berlin W. 30. 30. März 1910.

Kl. 12d. F. 29 832. Filterpreſſenroſt für Bier u. dgl. Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabrik A.-G. vormals L. A. Enzinger, Berlin-Worms. 2. September 1907.

Kl. 64b. D. 22 104. Abfüllmaſchine für unter Druck ſtehende Flüſſigkeiten mit Zentralhahn. Fritz Döring, Straubing, Bayern. 27. Auguſt 1909.

Kl. 64c. S. 31 861. Aus einer äußeren Spundbüchſe und einer inneren Verſchlußbüchſe aus Holz o. dgl. beſtehender Spundlochverſchluß. George Wilbur Spencer, Atlantic City, V. St. A.; Vertr.: A. Joſeph, Pat.-Anw., Hamburg. 9. Juli 1910.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6b. Nr. 231 772. Schleudermaſchine für Brauereizwecke mit ſelbſttätiger Entfernung der Treber. Hans Lücker, Berlin, Traunſteiner Str. 1. 11. Mai 1909. L. 28 048.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 450 488. Schutzvorrichtung für die auf dem Tennenboden rollenden Fahrräder von Grünmalzwendern. Nürnberger Mechaniſche Grünmalzwender-Anlagen G. m. b. H., Nürnberg. 2. Januar 1911. N. 10 422.

Kl. 6a. Nr. 450 515. Bottichkühler aus Beton mit in der Wandung liegender Kühlſpirale. Fa. A. Gerſtenkorn, Kobylepole b. Poſen. 18. November 1910. G. 26 143.

Kl. 6f. Nr. 450 443. Bierſpundapparat mit Queckſilberdruckwiderſtand aus ſtrangartiger Einlage. Max Ach, Kundl, Tirol; Vertr.: Max Gugel, Patent-Anwalt, München. 12. Dezember 1910. A. 15 853.

Kl. 12d. Nr. 450 282. Brauſe am Reinigungswaſſereintritt bei Filtermaſſe-Waſchvorrichtungen. Schornſtein-Aufſatz- und Blechwaren-Fabrik J. A. John, Akt.-Geſ., Ilversgehofen. 9. Dezember 1910. Sch. 38 375.

Kl. 64a. Nr. 450 887. Etikette für Bier- o. dgl. Flaſchen, die über den Verſchlußbügel greifend an die Flaſche angeklebt wird. Hoefel-Brauerei, Akt.-Geſ., Düſſeldorf. 7. Januar 1911. H. 49 365.

Kl. 64c. Nr. 450 241. Zapfhahn mit oberer Abſchlußkapſel gegen das Eindringen von Schmutz, Staub uſw. zwiſchen Hahnküken und Gehäuſe. Gebr. Krüger & Co., Akt.-Geſ., Köpenick. 31. Dezember 1910. K. 46 579.

Kl. 64c. Nr. 450 424. Bierdruckapparat, gekennzeichnet dadurch, daß die Bierleitung, Schlange und Stocher aus Aluminium beſtehen. Dr. Hermann Wanderſcheck, Rixdorf, Schönſtedtſtr. 15. 12. Oktober 1910. W. 31 888.

Kl. 64c. Nr. 450 462. Bierverbrauchsmeſſer. Alfons Magiera und Arnold Schmidt, Kattowitz, O.-S. 23. Dezember 1910. Sch. 38 583.

Kl. 64c. Nr. 450 514. Verſchließbarer Sicherheitsfaßhahn. Johannes Bühler, Geislingen-Sieg. 10. November 1910. B. 50 291.

Kl. 64c. Nr. 450 834. Vorrichtung zum Kühlen und Abziehen von Bier uſw. aus Gebinden. Carl Jaekel, Duisburg, Sonnenwall 41. 8. Dezember 1910. J. 11 016.

11. März 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 10.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Mammut-Pumpe für Waſſerverſorgung von Brauereien. S. 109.
Die Hefe und ihre Anpaſſungsfähigkeit im Lichte der Darwinſchen und de Vriesſchen Abſtammungslehren, ſowie wichtige Beobachtungen Emil Chriſtian Hanſens. S. 112.
Über Farbe und Aroma der Malzwürzen. S. 114.
Aus der Praxis. S. 117.
Literatur. S. 118.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 119
Patent-Angelegenheiten. S. 120.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Mammut-Pumpe für Waſſerverſorgung von Brauereien.[1]

Von Ingenieur **P. Hirſchfelder.**

Die Frage der Waſſerverſorgung von Brauereien und deren rationellſte Löſung iſt im allgemeinen nicht zu unterſchätzen, zumal durch die Aufſtellung von Kühlmaſchinen der Waſſerverbrauch gegen früher auf das ungefähr Dreifache geſtiegen iſt. Im Durchſchnitt beträgt der Waſſerverbrauch einer modernen Großbrauerei von 100 000 hl Jahresproduktion mit Mälzereibetrieb etwa 12 000 hl täglich (ohne Mälzereibetrieb etwa 1000 hl weniger), wobei etwa 300 Sudtage angenommen ſind. Iſt das Sudzeug zu groß angelegt, was bei ſpekulativen Neuanlagen nicht ſelten vorkommt, ſo kann dasſelbe nicht zu kontinuierlichem Betriebe ausgenützt werden, und es iſt dann der Waſſerbedarf an den Brautagen größer, als dies eigentlich der vorhandenen Produktion bei dementſprechender Sudhausanlage und kontinuierlichem Betrieb entſpräche. Selbſtverſtändlich muß dann auch die Waſſerverſorgung dieſer zu großen Anlage entſprechend eingerichtet ſein.

In erſter Linie iſt es zwar für eine Brauerei erforderlich, daß ihr das zum Brauen ſelbſt benötigte Waſſer in der gewünſchten Qualität zur Verfügung ſteht. Hierfür kommen allerdings nur kleine Mengen in Frage. Da in den oberen, waſſerführenden Schichten des Erdreiches mitunter ein geeignetes Brauwaſſer nicht zu finden iſt, wird man unter Umſtänden gezwungen ſein, für dieſen Zweck Waſſer aus tiefergelegenen Erdſchichten zu heben.

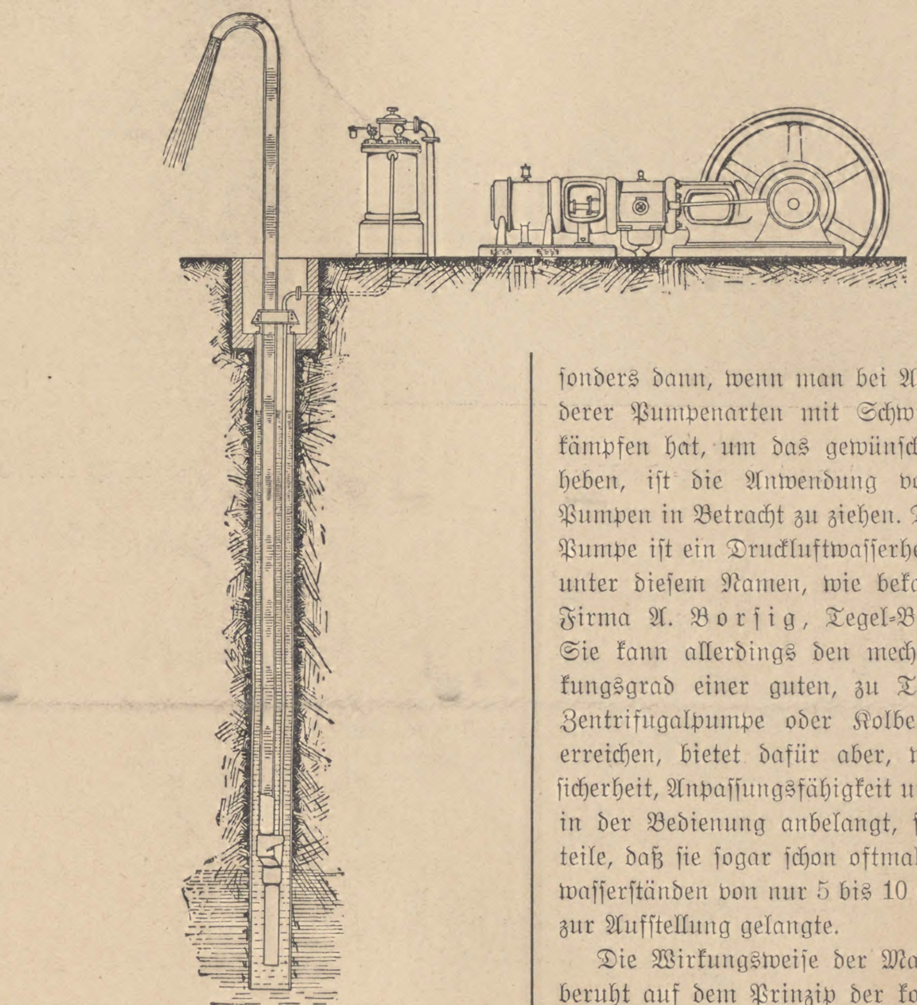


Abb. 1.
Schematiſche Anordnung einer Mammut-Pumpen-Anlage und Darſtellung der Wirkungsweiſe der Mammut-Pumpe.

Iſt dagegen das Waſſer der oberen Schichten auch für Brauzwecke benutzbar, ſo tritt oft genug der Umſtand ein, daß der Grundwaſſerſpiegel im allgemeinen ſehr tief liegt und außerdem bei der Entnahme der für den geſamten Betrieb erforderlichen, erheblich großen Waſſermenge noch bedeutend weiter abſinkt.

Bis zu einem gewiſſen Grade (bis 35 m Tiefe) kann man ſich auch durch Einbauen von Brunnenſchächten helfen, die auf ihrem Grunde das Aufſtellen einer, durch Elektromotor betriebenen Zentrifugalpumpe geſtatten. Die Beaufſichtigung und Betriebführung derartiger Pumpenanlagen iſt aber bei der angedeuteten Grenzen = Tiefenlage des Waſſerſpiegels eine umſtändliche, und es iſt deshalb geboten, ein bequemer zu bedienendes Pumpenſyſtem zu verwenden.

Bei der Anlage von über die erwähnte Tiefe hinausgehenden Bohrbrunnen, und beſonders dann, wenn man bei Aufſtellung anderer Pumpenarten mit Schwierigkeiten zu kämpfen hat, um das gewünſchte Waſſer zu heben, iſt die Anwendung von Mammut-Pumpen in Betracht zu ziehen. Die Mammut-Pumpe iſt ein Druckluftwaſſerheber und wird unter dieſem Namen, wie bekannt, von der Firma A. Borſig, Tegel-Berlin, gebaut. Sie kann allerdings den mechaniſchen Wirkungsgrad einer guten, zu Tage ſtehenden Zentrifugalpumpe oder Kolbenpumpe nicht erreichen, bietet dafür aber, was Betriebsſicherheit, Anpaſſungsfähigkeit und Einfachheit in der Bedienung anbelangt, ſo große Vorteile, daß ſie ſogar ſchon oftmals bei Grundwaſſerſtänden von nur 5 bis 10 m ab Terrain zur Aufſtellung gelangte.

Die Wirkungsweiſe der Mammut-Pumpe beruht auf dem Prinzip der kommunizierenden Röhren. Befinden ſich in zwei kommunizierend verbundenen Röhren Flüſſigkeiten von verſchieden großem ſpezifiſchen Gewicht, ſo ſteht in der Röhre mit der ſpezifiſch leichteren Flüſſigkeit letztere entſprechend höher, als in der anderen. Dieſes Geſetz wird bei der Mammut-Pumpe zur Ausführung gebracht. Man hängt in die zu fördernde Flüſſigkeit reſp. in das Bohrloch ein Rohr, das ſogenannte Förderrohr, ſo ein, daß ſein unteres Ende wenn möglich, ſoweit unter dem tiefſten Waſſerſpiegel ſich befindet, als man das Waſſer über denſelben zu fördern beabſichtigt. Abweichungen hiervon ſind natürlich zuläſſig und auch ausgeführt bis zu Verhältniſſen von 1 : 10. (Fig. 1.) Führt man nun am unteren Ende des Förderrohres Luft ein, ſo ſteigt dieſe im Förderrohr auf und erzeugt darin ein Gemiſch von Waſſer und Luft, welches ein geringeres ſpezifiſches Gewicht beſitzt, als das übrige, im Bohrloch befindliche, das Förderrohr umgebende Waſſer. Die Folge davon iſt ein momentan höherer Stand des Gemiſches von Luft und Waſſer im Förderrohr gegenüber dem des Waſſerſpiegels im Bohrloch. Wird nun die Lufteinfuhr in das Förderohr in der beſchriebenen Weiſe und in einer beſtimmten Menge ſtändig fortgeſetzt, ſo wird der Moment eintreten, wo das Waſſer- und Luftgemiſch in der gewünſchten Höhe aus dem Förderrohr austritt. Die Pumpe iſt dann in Tätigkeit, und dieſelbe Menge des oben aus dem Förderrohr fließenden Waſſers tritt aus dem Bohrloch unten wieder in die Förderleitung ein.

---

[1] Eine Mammutpumpe für Waſſerverſorgung von Brauereien halten wir wegen des ſehr geringen Nutzefffektes, mit dem dieſe Pumpe arbeitet, nur dann für angebracht, wenn der Waſſerſpiegel ſo tief ſteht, daß das Waſſer mittels einer gewöhnlichen oder auch einer Tiefpumpe nicht oder nur mit beſonderen Schwierigkeiten gehoben werden kann. In einigen Brauereien, z. B. in der Brauerei Waldſchlößchen in Dresden, iſt eine Mammutpumpe durch eine gewöhnliche Pumpe erſetzt, weil die Betriebskoſten der Mammutpumpe zu hoch werden. Immerhin gibt es Anlagen, die die Betriebskoſten der Mammutpumpe gern auf ſich nehmen, wenn ſie nur Waſſer fördern können. Fehrmann.

Die Luftzuführung geſchieht durch eine Luftleitung, welche je nach Bedarf außerhalb oder innerhalb der Förderleitung angeordnet ſein kann. Das ſogenannte Fußſtück verbindet beide Leitungen an ihrem unteren Ende. (Fig. 2.)

Die oben angeführten Rohre nebſt ihren Verbindungen ſind die einzigen im Bohrloch befindlichen Teile der Pumpe und ſämtlich unbeweglich, feſt aber lösbar mit der Bohrlochverrohrung verbunden. Irgend welche Beaufſichtigung und Wartung der eigentlichen Mammut-Pumpe iſt nicht erforderlich, und Betriebsſtörungen oder Abnutzungen können nicht auftreten, ſo lange die Druckluftzufuhr andauert.

Der zum Betrieb der Mammut-Pumpe erforderliche Luftkompreſſor kann an irgend einer, für die Betriebsart oder die Bedienung bequem zugänglichen Stelle des Maſchinenhauſes in beliebiger Entfernung vom Bohrloch aufgeſtellt und mittels Riemen, Dampf oder Elektromotor je nach den Verhältniſſen betrieben werden. Die Verwendung eines Borſig-Luftkompreſſors bietet dabei noch inſofern eine Vereinfachung des Betriebes, als dieſer mit federbelaſteten Stahlplattenventilen als Steuerungsorganen verſehen iſt, die einer Schmierung nicht bedürfen. (Fig. 3—4.)

Verunreinigungen des geförderten Waſſers durch von der Luft mitgeriſſene Ölteilchen oder mechaniſche Beſtandteile ſind ausgeſchloſſen, ſobald der Borſig patentierte, als Luftfilter und Kühler ausgebildete Windkeſſel benutzt wird.

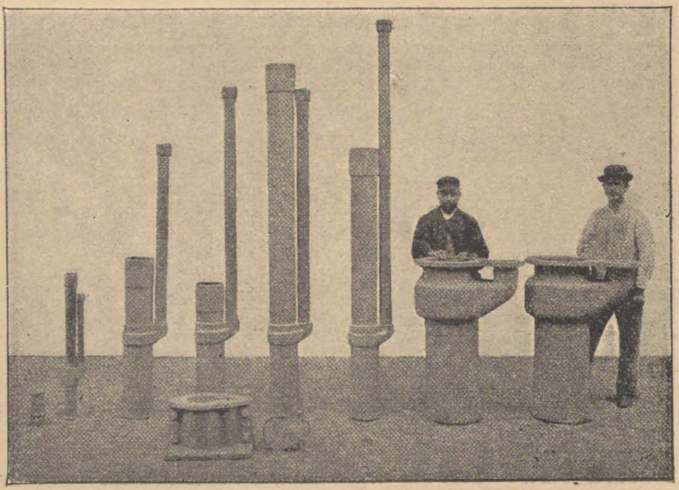


Abb. 2.
Mammut-Pumpen-Fußſtücke.

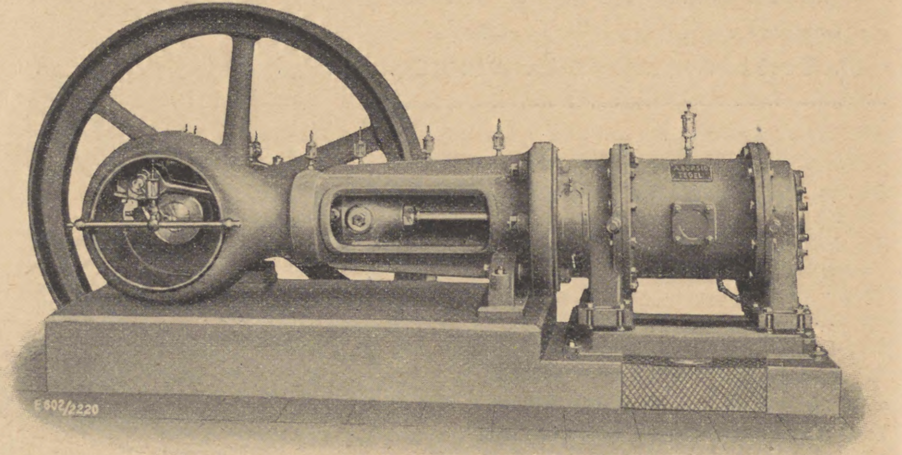


Abb. 3.
Anſicht eines Borſig-Luftkompreſſors für Riemenantrieb.

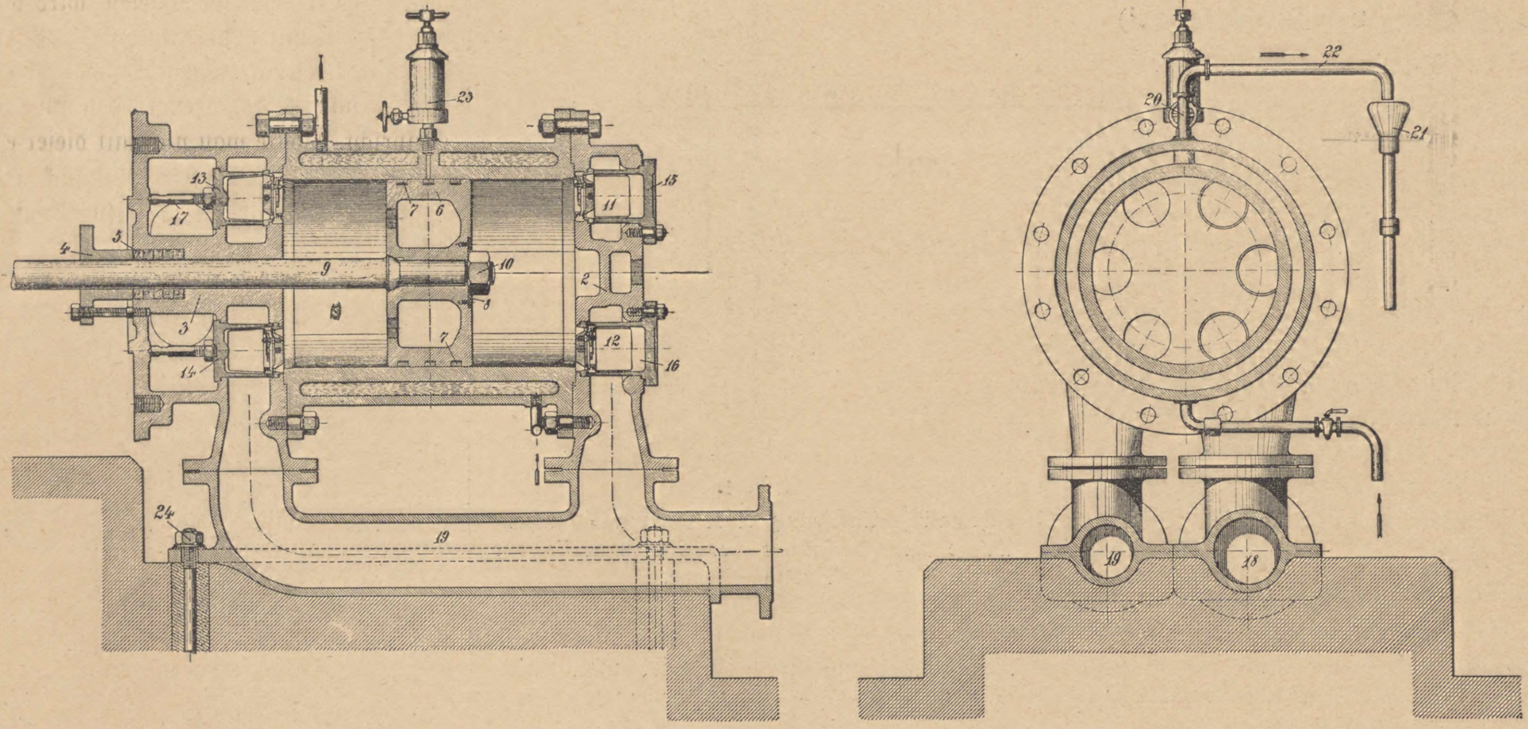


Abb. 4.
Schnitt durch den Luftzylinder eines Borſig-Luftkompreſſors.

Eine andere patentierte Spezialkonſtruktion, die ſogenannte „Zulaufleitung" der Pumpe, welche eine Verlängerung des Fußſtückes darſtellt, ermöglicht es, ohne weiteres das geförderte Waſſer ſtets von der Sohle des Bohrloches zu entnehmen. Erfolgt beiſpielsweiſe die Luftzuführung durch das Fußſtück in der Förderleitung aus irgend einem betriebsökonomiſchen Grunde bei 130 m unter Terrain, während das Bohrloch vielleicht 170 m und mehr tief iſt, ſo wird das Waſſer aus dem Brunnen nicht aus der Tiefe von 130 m, ſondern aus einer ſolchen von 170 m entnommen. Ungefähr die gleichen Verhältniſſe treten bei der nachſtehend beſchriebenen Pumpenanlage auf, und iſt aus der beigefügten ſchematiſchen Skizze, Fig. 6, die Anordnung erſichtlich. Die Anwendung der Zulaufleitung iſt immer vorteilhaft, weil ſie ein Verſchlammen des Bohrloches ausſchließt. Es iſt unvermeidlich, daß durch die Filter des Bohrbrunnens feiner Sand, Schlammteilchen und dergleichen durch die Waſſerſtrömung mit in das Bohrloch geſchwemmt werden. Dieſe Teilchen haben das Beſtreben, ſich an der Sohle des Bohrbrunnens feſtzuſetzen, und zwar hauptſächlich dann, wenn die Waſſerentnahme oberhalb der betreffenden Filter erfolgt. Bei längerem Betriebe des Bohrbrunnens würde demnach ein Verſanden des Bohrloches unterhalb der Filter und ſpäter ein Verſtopfen der unteren Filteröffnungen eintreten, was eine nicht unerhebliche Beeinträchtigung der Waſſerergiebigkeit nach ſich zieht und auch eine größere Abſenkung des Waſſerſpiegels und einen dem entſprechenden größeren Arbeitsaufwand zur Folge hat. Alle dieſe Übelſtände werden bei Anwendung der Zulaufleitung beſeitigt, da dieſe, wie bereits geſagt, die Waſſerentnahme ohne größeren Kraftaufwand dicht über der Bohrlochſohle geſtattet. Die dadurch hervorgerufene ſtändige Waſſerſtrömung an der Sohle macht alsdann Ablagerungen unmöglich, da alle feſten Teilchen durch die Zulaufleitung der Förderleitung zugeführt und durch dieſe zum Brunnen hinausbefördert werden. Eine eventuell notwendig werdende Filtration des geförderten Waſſers außerhalb des Bohrbrunnens iſt nunmehr leicht vorzunehmen.

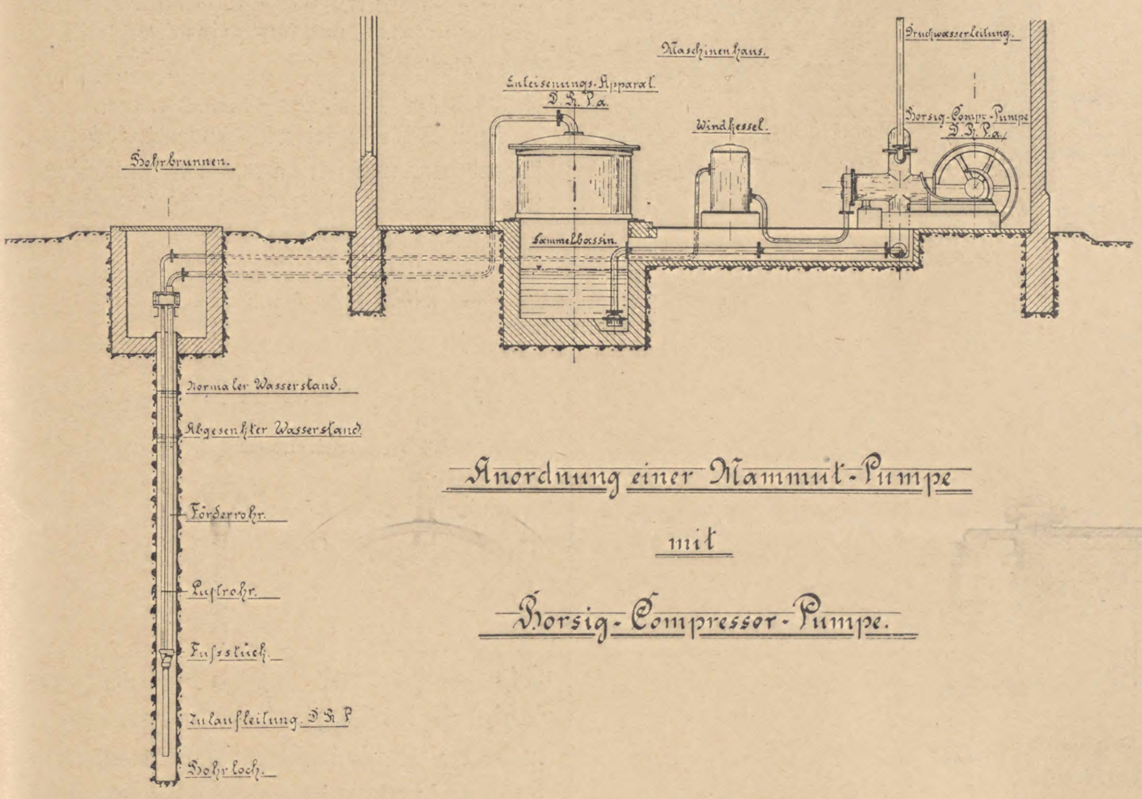


Abb. 5.

Der Ausguß der Mammut-Pumpe erfolgt direkt in einen Enteiſenungsapparat.

Ferner gibt die Zulaufleitung die Möglichkeit, eine am Boden des Bohrlochs zuſtrömende, ſpezifiſch ſchwerere Flüſſigkeit zu heben, ohne eine Miſchung mit der darüber befindlichen leichteren (Ölſchichten und dergl.) zu bekommen.

Für die Verwendung von Mammut-Pumpen ſpricht auch der Umſtand, daß durch die innige Miſchung des geförderten Waſſers mit atmoſphäriſcher Luft der Enteiſenungsprozeß außerordentlich begünſtigt wird, und ein Enteiſenen des Waſſers oftmals notwendig iſt. Die Mammut-Pumpe iſt auch ſchon mehrmals ſo ausgeführt worden, daß der Ausguß derſelben direkt in eine Enteiſenungsvorrichtung erfolgt (Fig. 5).

Wird das durch die Mammut-Pumpe geförderte Waſſer für die Kühlmaſchinen benutzt, ſo iſt die Abkühlung des Waſſers während des Hebungsprozeſſes als günſtiger Faktor zu beachten. Nach den Unterſuchungen des Herrn Profeſſor Joſſe ſinkt die Temperatur des geförderten Waſſers infolge der Expanſion der Luft um etwa $1^1/_4$ ° C. gegenüber der Temperatur vor der Hebung.

Eine beſonders intereſſante Mammut-Pumpen-Anlage iſt für die Brauerei Beckh in Pforzheim ausgeführt. Dieſe Anlage charakteriſiert ſo recht die Anpaſſungsfähigkeit der Mammut-Pumpe. Aus den mir zur Verfügung geſtellten Unterlagen ſei folgendes angeführt:

Die Brauerei beſitzt ein mit Eiſenblech verkleidetes Bohrloch von etwa 170 m Tiefe und 300 mm geringſter Lichtweite. Aus dieſem ſollen 30 bis 36 cbm Waſſer ſtündlich entnommen werden. Der Grundwaſſerſpiegel befindet ſich im Zuſtand der Ruhe, d. h. wenn nicht gepumpt wird, ſchon etwa 18 m unter Terrain. Bei Inbetriebſetzung der Mammut-Pumpe geht aber der Waſſerſpiegel allmählich zurück und ſinkt bei dauernder Entnahme der gewünſchten Waſſermenge bis auf 80 m unter Terrain. Um ein möglichſt ökonomiſches Arbeiten der Mammut-Pumpe in ihrem Beharrungszuſtand, d. h. bei 80 m Abſenkung des Waſſerſpiegels zu erzielen, wird die Luft etwa 130 m unter Terrain durch das Fußſtück der Förderleitung zugeführt, was einem Betriebsdruck des Kompreſſors von etwa 5 Atm. entſpricht. Wollte man nun mit dieſer einen Luftzuführungsſtelle reſp. Fußſtück arbeiten, ſo hätte der Kompreſſor beim Beginn des Pumpens mit einem höchſten Waſſerſtand von 18 m unter Terrain 80 — 18 = 62 m Waſſerſäule oder 6,2 Atm. mehr, alſo 5 + 6,2 = 11,2 Atm. zu drücken. Ein Kompreſſor für dieſen hohen Betriebsdruck ſtellt ſich erſtens teurer und erhöht demzufolge durch höhere Anlagekoſten und deren Verzinſung und Amortiſation den Preis für die Einheit des geförderten Waſſers; zweitens wäre zu ſeinem Antriebe eine nur für kurze Zeit während des Abſenkens des Grundwaſſers ausgenutzte größere Antriebsmaſchine erforderlich, auf die ebenfalls das vorſtehend Geſagte zutrifft. Durch die Anordnung mehrerer Luftzuführungsſtellen reſp. Fußſtücke übereinander, und zwar insgeſamt 3 in dieſem Falle, iſt es nun möglich, dieſe Schwierigkeit zu umgehen, ſo daß man mit einem Kompreſſor für 6 Atm. maximalen Betriebsdruck und der dazu paſſenden Antriebsmaſchine auskommt (Fig. 6).

Die Bedienung dieſer Anlage, bei welcher ſich, nebenbei bemerkt, der Kompreſſor im Maſchinenhauſe in etwa 25 m Luftlinienweg vom Bohrloch befindet und der Ausguß der Mammut-Pumpe nach einer anderen Richtung etwa 30 m von der Schöpfſtelle entfernt etwa 1 m über Terrain erfolgt, iſt eine äußerſt einfache.

An dem als Luftfilter und Kühler ausgebildeten Windkeſſel befinden ſich außer 1 Manometer 3 Ventile, von denen je eins zu einem Fußſtück der Förderleitung der Mammut-Pumpe gehört und gekennzeichnet iſt. Der Maſchiniſt überzeugt ſich davon, daß ſämtliche 3 Ventile geöffnet ſind, läßt dann den Kompreſſor laufen und beobachtet das Manometer am Windkeſſel. Dieſes zeigt anfangs einen Druck von etwa 6 Atmoſphären und geht allmählich zurück. Zeigt es 3 bis 4 Atmoſphären, ſo wird das Ventil zum oberen Fußſtück geſchloſſen, und es arbeitet jetzt das mittlere Fußſtück; der Druck ſteigt dabei wieder auf ungefähr 6 Atmoſphären. Beim abermaligen Sinken desſelben auf 3 bis 4 Atm. wird auch das Ventil zum mittleren Fußſtück geſchloſſen, und der Betrieb mit dem unteren und zum dauernden Tätigkeit beſtimmten Fußſtück aufgenommen.

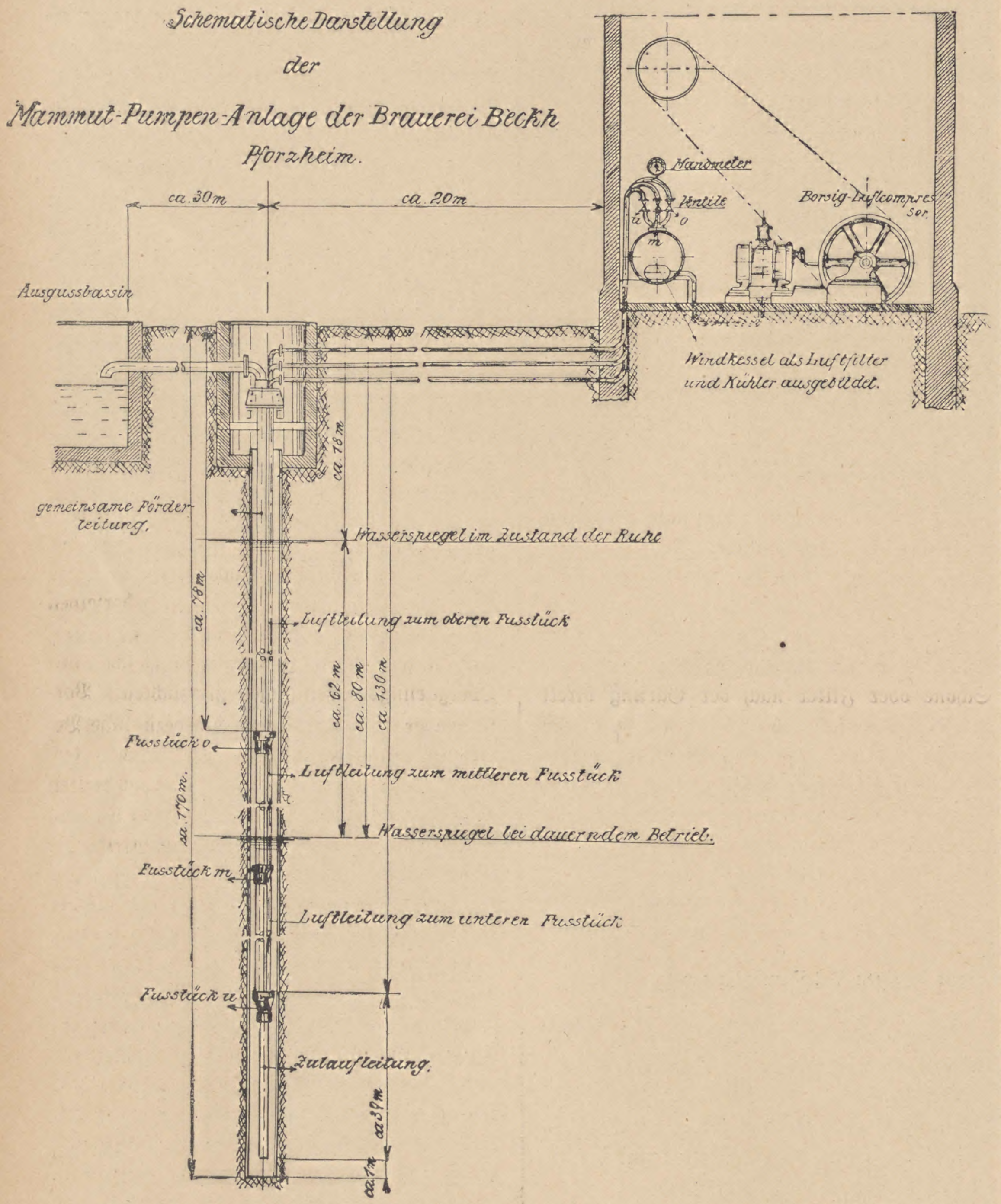

Schematische Darstellung
der
Mammut-Pumpen-Anlage der Brauerei Beckh
Pforzheim.
ca. 30m
ca. 20m
Manometer
Ventile
u
o
m
Borsig-Luftcompressor.
Ausgussbassin
Windkessel als Luftfilter und Kühler ausgebildet.
ca. 78m
gemeinsame Förderleitung.
Wasserspiegel im Zustand der Ruhe
ca. 78m
Luftleitung zum oberen Fusstück
ca. 62 m
ca. 80 m
ca. 130 m
Fusstück o
Luftleitung zum mittleren Fusstück
ca. 170 m.
Wasserspiegel bei dauerndem Betrieb.
Fusstück m
Luftleitung zum unteren Fusstück
Fusstück u
Zulaufleitung.
ca 39 m
ca 1 m

Abb. 6.

Anordnung einer Mammut-Pumpe mit drei übereinander liegenden Fußſtücken. Ausgeführt von A. Borſig, Berlin-Tegel.

Die beſchriebene Anordnung hat die vollſte Zufriedenheit der Brauerei gefunden.

Bei geringeren Abſenkungen des Waſſerſpiegels, wie der eben geſchilderten, iſt es auch möglich, durch Arbeiten des doppeltwirkenden Kompreſſors mit nur einer Kolbenſeite den Kraftbedarf der Antriebsmaſchine ſo herabzuſetzen, daß infolge des inzwiſchen abgeſenkten Waſſerſpiegels und des damit verminderten Betriebsdruckes ein geringerer Kraftbedarf auch für das Durchziehen des ganzen, doppeltwirkend arbeitenden Kompreſſors genügt. Für dieſe Anordnung iſt eine beſondere Umſteuervorrichtung der Ventile des Luftkompreſſors erforderlich. Die Ausführung iſt durch Patent geſchützt.

Eine Mammut-Pumpenanlage nach dieſem Patent iſt von Borſig an die Geſellſchaft für den Bau von Untergrundbahnen, Berlin, geliefert. Dieſelbe iſt bei der Untertunnelung der Spree, die im Tagebau durchgeführt wird, für die Trockenhaltung der Baugrubenſohle beſtimmt. Vierundſechzig Mammut-Pumpen, im Innern der Baugrube entſprechend verteilt, halten bei gleichzeitigem Arbeiten den Grundwaſſerſpiegel etwa 12 m unter dem Spreeſpiegel zurück. Die erforderliche Druckluft wird von 9 Borſig-Luftkompreſſoren erzeugt und durch eine Hauptleitung dem Verteilungsnetz und den Mammut-Pumpen zugeführt.

Zum Schluſſe ſei noch bemerkt, daß vorſtehend genannte Firma auch Mammut-Pumpen zur Hebung eines Gemiſches von Waſſer und Körnerfrüchten, Gerſte uſw. ausführt. Man kann überhaupt faſt jeden Körper, der annähernd das ſpez. Gewicht des Waſſers beſitzt, mit letzterem entſprechend vermiſcht, mit der Mammut-Pumpe heben.

Die Anpaſſungsfähigkeit des beſchriebenen Pumpentyps iſt eben in jeder Beziehung eine ſehr große.

Die Hefe und ihre Anpaſſungsfähigkeit im Lichte der Darwinſchen und de Vriesſchen Abſtammungslehren, ſowie wichtige Beobachtungen Emil Chriſtian Hanſens.

Über dieſes Thema ſprach Dr. R. Wahl-Chicago vor der Konvention des Vereinigten Staaten-Braumeiſter-Bundes in Detroit (Michigan) im September vorigen Jahres. Wir bringen hier einen Auszug der Rede, die eines der neueſten Forſchungsgebiete der Biologie berührt.

Einleitend wird darauf hingewieſen, wie das Naturgeſetz in gleicher Weiſe die Welt der lebenden Geſchöpfe, wie der lebloſen Materie beherrſcht, und wie Tiere und Pflanzen, weil auf Protoplasmatätigkeit geſtellt, ſo viele Übereinſtimmungen in ihren Lebenserſcheinungen zeigen. Die mikroſkopiſche Welt folgt dabei ähnlichen Entwicklungen, wie ſie in der makroſkopiſchen Welt ſich geltend machen, durch allmähliche Anpaſſung an äußere Verhältniſſe und durch Vererbung der erworbenen Eigenſchaften. Während Darwin die allmähliche Änderung betont, hat neuerdings de Vries die ſprungweiſe Veränderung der

Arten auf Grund ſeiner Beobachtung an der amerikaniſchen Nachtkerze, die auf den Wieſen von Hilverſum bei Amſterdam ſich maſſenhaft angeſiedelt hatte, als wichtigſten Faktor bei der Entſtehung neuer Arten erkannt.

Ähnliche ſprungweiſe Änderungen hat auf mikroſkopiſchem Gebiet E. Chr. Hanſen für die Hefe feſtgeſtellt, die ja für den Brauer eine ganz beſondere Bedeutung habe.

In den mit Mikroben arbeitenden techniſchen Betrieben iſt die Frage der Konſtanz der guten Eigenſchaften einer Mikrobe eine ſehr brennende. Andererſeits gibt es ſo viele Hefen mit ſo vielen verſchiedenen Eigenſchaften, daß man nicht umhin kann, dieſe Verſchiedenheiten als im Laufe der Zeiten aus gemeinſamen Stammformen heraus entwickelt anzunehmen. Der Nachwuchs iſt eben nicht immer den Eltern gleich, ja kein Blatt desſelben Baumes decke ſich in allen Einzelheiten mit dem anderen. So gibt es auch unter den Hefezellen einer und derſelben Abſtammung Mager- und Maſthefen, träge und energiſche, ſchwache und kräftige, krankhafte und geſunde Hefen. Gewiſſe Tätigkeiten werden unterdrückt, andere geſteigert im Laufe endloſer Generationen oder ziemlich plötzlich unter neu eintretenden Kulturbedingungen. Die Kulturhefe hat die Sporenbildung beinahe verlernt, während ſie bei der wilden Hefe ſehr leicht eintritt. Aus den Zellen der Saccharomyces Ludwigii konnte Hanſen eine aſporogene Raſſe iſolieren.

Redner führte des näheren aus, wie das Protoplasma, als Grundſubſtanz des Lebens, wie in der Tier-, ſo auch in der Pflanzenzelle ſeine Funktionen ausübt und Wachstum und Vermehrung einleitet.

Auch das Hefeleben wickelt ſich nach den allgemeinen Geſetzen der Ernährung und des Wachstums ab, doch treten hier die Gärungserſcheinungen auf, als Merkmale einer beſonderen Anpaſſung an zuckerhaltige Nährlöſungen. Die Entwicklung der Kohlenſäure, der Schaumdecke, des Bruchs, das Abſetzen der Hefe, die Änderung des Geſchmacks ſind Vorgänge, die ſich leicht verfolgen laſſen in ihrer Abhängigkeit von der Konzentration der Würze, der Temperatur, der Lüftung u. dgl. Die Hefenernte, der Vergärungsgrad, der mikroſkopiſche Befund der Hefezellen, ob ſie Mager- oder Maſtzellen ſind, ob ſie dicke oder dünne Wandungen haben, läßt ſich leicht feſtſtellen. Bezüglich des letzteren Punktes werden neuerliche Beobachtungen von Stanley Smith herangezogen, nach denen in ſtark konzentrierten Würzen ſich Hefen mit ſtarker Wandung, in ſchwachen Würzen ſolche mit dünner Wandung ausbilden. Starkwandige Hefen entgehen leichter den nachteiligen Folgen der Überfütterung in ſtarken Würzen, als wie dünnwandige Hefen. Letztere werden daher leicht von jenen in ſtarker Würze unterdrückt werden, dafür wird aber der Vergärungsgrad niedriger werden. Manche Hefen zeigen geradezu eine klebrige Ausbildung der Membran und eine ſtarke Neigung zum Zuſammenkleben zu gröberen Flocken, was die „Bruchbildung“ beſchleunigt. Gewiſſe Bedingungen ſind der Bildung von Hefeklümpchen günſtig, und durch fortgeſetztes Einhalten ſolcher Bedingungen erlangt die Hefe dieſe Eigentümlichkeit des Zuſammenballens als eine fortlebende oder erbliche Eigenſchaft. Ein ſolcher Einfluß iſt z. B. ſtarkes Lüften. Bei allen Gärſyſtemen, wo fortgeſetzt oder kräftig gelüftet wird, findet man, daß die Hefe ſich leicht zuſammenballt. Damit iſt nun ein feſteres, ſchnelleres Abſetzen der Hefe bedingt; auch wird das Bier auf der Ruhhefe ſchneller blank werden und ſich beſſer ſchönen laſſen, als bei Anwendung von Staubhefen, die dafür wieder höher vergären.

Bei der „Steam beer“-Fabrikation läßt man die Würze auf dem Kühlſchiff lange mit Luft in Berührung kommen und bläſt ſogar noch Luft darüber; weiter läßt man die Würze in flachen, kühlſchiffähnlichen Gefäßen gären. Würze und Bier ſind hier alſo außerordentlich luftgeſättigt. Die Folge iſt, daß die Hefe nach Beendigung der Gärung ſich ungemein ſchnell zu Boden ſetzt und daß das Bier ohne Schöne oder Filter nach der Gärung direkt ins Transportfaß gebracht werden kann, auf dem 15—30 pCt. Kräuſen zugeſetzt werden. Beim Gaſtwirt macht das Bier noch eine zweitägige Transportfaßgärung durch und gelangt dann zum Ausſchank, wobei es wie geſchöntes oder filtriertes Lagerbier ausſieht.

Eine ſolche Hefe in die Verhältniſſe der Lagerbierbrauerei gebracht, verſagt vollkommen, die Gärung iſt träge oder tritt überhaupt nicht ein, weil ſich die Hefe auf dem Boden des Bottichs zu ſchnell abſetzt. Andererſeits iſt bekannt, daß die Hefe bei fortgeſetzt mangelhaftem Lüften die Eigenſchaft, ſich zuſammenzuballen und abzuſetzen einbüßt und ſchließlich zur Staubhefe wird. Nahrungsmangel wirkt ähnlich. Bei einem Sud Bier mit reichlich Zucker beobachtet man ein wäſſeriges Abſetzen der Hefe.

Der Brauer hat dadurch, daß er die Bodenſatzhefe als Anſtellhefe für die nächſte Gärung benutzt, gewiſſermaßen eine Ausleſe getroffen und eine künſtliche Zuchtwahl eingeleitet. Das raſche Abſetzen der Kulturhefe, im Gegenſatz zu den wilden Hefen, iſt als eine durch Vererbung an beſtimmte Verhältniſſe angepaßter Lebensfunktionen erworbene Eigenſchaft zu betrachten. Der Brauer hat es alſo in der Gewalt, durch zielbewußtes Arbeiten ſich eine Hefe gerade nach ſeinen Bedürfniſſen innerhalb gewiſſer natürlicher Beſchränkungen zu züchten. Durch ſtärkeres Lüften gelingt es ihm leicht, die ſchnell und langſam klärenden Hefen voneinander zu trennen, ebenſo durch das Abſtreichen der oberſten Hefeſchicht im Bottich oder durch das Umpumpen vor beendigter Gärung, zur Zeit, wo ſich ein Teil der Hefe abgeſetzt hat. Hierbei, wie bei dem zweimaligen Umpumpen, (etwa zum erſtenmal zur Zeit des beginnenden Rückfallens der Kräuſen und nochmals 36 bis 48 Stunden danach), erhält man zwar eine geringere Hefenernte, aber dieſelbe zeichnet ſich durch ihre zuſammenballende Fähigkeit aus. Die in der Schwebe bleibende Hefe ſtellt in der Variationsbewegung die nach dem Staubzuſtande ſtrebende Richtung dar. Ein fortgeſetztes Anſtellen mit in der Schwebe befindlichen Hefen würde allmählich zu einer ausgeſprochenen Staubhefe führen. Bei fortgeſetztem Herführen oder Drauflaſſen züchtet man beide Richtungen weiter, und nach zehn- bis elfmaliger Führung kann man gewöhnlich ſchon eine merkliche Abnahme der Hefenernte und ein ſchlechteres Durchfallen und Klären beobachten.

Der obergärige Brauer übt die Zuchtwahl durch Abſchöpfen der Hefe und ihre Verwendung als Anſtellhefe. Unzweifelhaft ſtammen beide, Unterhefe ſowie Oberhefe, von derſelben Ahnenform; iſt es doch Hanſen gelungen, aus untergärigen Hefeſtämmen ſolche mit Obergärungserſcheinungen zu züchten. Vortragender teilt eine eigene diesbezügliche Beobachtung aus der Praxis mit. Eine untergärige Hefe lieferte bei etwa 11 ° vom dritten Tage an obergärige Decken, die von Gärung zu Gärung ſtärker wurden, während die Bodenſatzhefe immer mehr abnahm.

Wir haben es hier mit einer Erſcheinung zu tun, die man mit de Vries als ſprungweiſe Variation bezeichnen kann. Hanſen hat durch das Zerlegen einer Reinkultur in Tauſende von neuen Einzellkulturen gezeigt, daß untergärige Zellen leichter den obergärigen Gärungscharakter zeigen, als umgekehrt obergärige Hefen Untergärungserſcheinungen; weiter hat er gezeigt, daß bei ſporenbildenden Hefen, die oberhalb des Temperaturmaximums für die Sporenbildung gezüchtet werden, die Fähigkeit zur Sporenbildung vollſtändig verlieren können.

Ähnliche Umwandlungen vollziehen ſich in der Praxis der Brauerei. So geben Reinhefen mit guter Bruchbildung oft ganz unvermittelt Gärungen, die durchfallen und in denen ſich das Bier nur ſehr ſchwer klärt. Das nach dem Schönen und Filtrieren ſchließlich auf den Markt gebrachte Bier war jedoch als ein in jeder Beziehung vorzügliches Produkt anzuſehen. Wechſelnd iſt auch das Bouquet, das Gärungsaroma, im Biere; manchmal artet das Bouquet aus, es wird hefig, zwiebelig oder auch faulig, oder der Geruch erinnert an Obſt oder an gekochte Rüben, an Leder. Namentlich der zwiebelige Geſchmack tritt öfter auf, und zwar nicht ganz unvermittelt. Dann hilft nur ein Hefewechſel, obwohl die alte Hefe in bezug auf Wachstum und Vermehrung, Vergärungsgrad und Durchfallen, feſtes Abſetzen und raſche Klärung, Reinheit in bezug auf fremde Organismen, kräftiges Ausſehen und Entwicklung unter dem Mikroſkop durchaus normale Erſcheinungen zeigt.

Anmerkung des Referenten. Der vorſtehende Vortrag enthält eine Reihe bemerkenswerter Beobachtungen aus der Praxis, ſo bezüglich des Verhaltens der Steambierhefe und des Auftretens des zwiebeligen Geſchmacks. Der letztere wurde bei uns wohl auch hin und wieder beobachtet, dann aber gewöhnlich auf den Hopfen zurückgeführt. Nach den Beobachtungen von Barendrecht und Henneberg führen gewiſſe Bakterien ein Zuſammenflocken der Hefezellen herbei. Es wäre intereſſant, einmal nachzuprüfen, ob in den ſtark gelüfteten Würzen nicht gerade dieſe Bakterieninfektion zur ſchnellen Flockenbildung Veranlaſſung gibt. Wie launiſch der Hefenorganismus ſich mitunter verhält, dafür bieten beſonders intereſſante Beiſpiele die geſchlechtlich auftretenden Hefen. Da findet einmal Kopulation ſtatt, das andere Mal wird auf ſie verzichtet oder ſie wird nur angedeutet.

Redner hätte auch die phyſiologiſche Differenzierung im Laufe der Entwicklung einer Hefenkultur ſtreifen können, wie ſie z. B. von Hartmann bei Torula colliculosa nachgewieſen iſt, die Maltoſe nur durch beſondere Zellgruppen zur Vergärung bringen kann. Ferner wäre ein Hinweis auf die Monilia variabilis mit ihren, dem bloßen Auge ſchon verſchieden ſich darbietenden Kulturraſſen angebracht geweſen. Schließlich hätte bei einer ſolchen Gelegenheit darauf hingewieſen werden können, wie wenig die Hefeforſchung Ausſicht hat, vorwärts zu kommen, wenn nicht beſondere Forſchungsſtätten ſich ihrer annehmen, an denen die Bedingungen ungeſtörten Forſchens gegeben ſind. Wenn in der Vererbungslehre die höheren Pflanzen bisher in erſter Reihe berückſichtigt worden ſind, ſo erklärt ſich dies aus der Leichtigkeit, mit welcher die elterlichen Charaktere in der Nachkommenſchaft wieder feſtgeſtellt werden können. Bei geſchlechtsloſen Pflanzen, wie bei den meiſten Mikroben, fällt dieſes Moment weg. Trotzdem wird gerade die Lehre von der Vererbung hier bedeutungsvolle Eroberungen erwarten dürfen, zumal die Lehre von der Mutation. Hanſens Verdienſt iſt es, auf dieſe Forſchungsrichtung zuerſt aufmerkſam gemacht zu haben. An unſerem Inſtitut hat Profeſſor Schönfeld in längeren Verſuchsreihen das Verhalten der Hefen, namentlich der obergärigen, in bezug auf Bruchbildung und Auftrieb ſtudiert und einige wichtige Regeln für die Praxis aufſtellen können.

Er hat auch gezeigt, daß mit dem Wechſel dieſer Erſcheinungen auch die chemiſche Zuſammenſetzung der Hefe ſich ändert, daß z. B. die triebkräftige, flocken- und klumpenbildende beſonders reich an Eiweiß, Phosphorſäure und Aſche iſt.

Der Vortragende hat durch die Wahl des Themas die Brauerwelt nachdrücklich wieder einmal darauf hingewieſen, wie nötig es iſt, daß die Brauwiſſenſchaft mit der allgemeinen Wiſſenſchaft in Fühlung bleibt, daß aber andererſeits dieſe ſelbſt häufig genug auf unſere Forſchungen wird zurückkommen müſſen.

Lindner.

Über Farbe und Aroma der Malzwürzen

handelte ein längerer Vortrag von W. Duncan, veröffentlicht im Journal of the Institute of Brewing 1910, S. 164.

In der Einleitung gab der Verfaſſer einen Überblick über die bislang über die Bildung des Aromas und der Farbe des Malzes bekannten Anſichten. Aus den bisher vorliegenden Feſtſtellungen glaubt er den Schluß ziehen zu können, daß weder die Kohlenhydrate, noch die Eiweißſtoffe allein für die Entſtehung von Farbe und Aroma beim Darren verantwortlich zu machen ſind, ſondern eine Zuſammenwirkung beider Komponenten.

Um über dieſe Frage weitere Aufklärung zu erhalten, ſtellte der Verfaſſer verſchiedene Verſuche an. Zunächſt arbeitete er mit einem Gemiſch von Dextroſe und Aſparagin, die er in wäſſeriger Löſung miſchte und eindampfte. Den Rückſtand erhitzte er im Waſſerofen bei 100° C. einige Zeit. Er wollte auf dieſe Weiſe die Wirkung der Darre nachahmen, die das Malz von 38—40 pCt. auf 1 pCt. Waſſer heruntertrocknet.

50 ccm zehnprozentiger reiner Dextroſelöſung wurden mit 1,5—0,1 g Aſparagin zur Trocknis gedampft. Schon während des Eindampfens nahm die Löſung allmählich an Farbe zu und zwar um ſo mehr, je höher die Aſparagingabe war. Der Rückſtand wurde 12 Stunden im Waſſertrockenſchrank erhitzt, in heißem Waſſer gelöſt und die Löſung auf 100 ccm aufgefüllt. Die ſtarkgefärbten Löſungen wurden auf Farbe, Drehungsvermögen, Vergärbarkeit und Reduktionsvermögen unterſucht mit folgenden Ergebniſſen:

(Siehe untenſtehende Tabelle.)

Mit ſteigendem Aſparaginzuſatz ſtieg alſo raſch die Farbe, bei entſprechendem Fallen des Reduktionsvermögens und des Drehungsvermögens. Steigender Aſparaginzuſatz hatte auch die Bildung ſteigender Mengen zerſtörten Zuckers zur Folge; die Zerſetzungsprodukte waren in kaltem Waſſer unlöslich, löslicher bei höheren Temperaturen. Mit ſteigender Farbe entwickelte ſich auch mehr und mehr ein ausgeſprochenes Aroma, bei mäßiger Farbe war der Geruch lieblich, bei zunehmender Farbe wurde er karamelartig.

Viele Sorten Karamel von hoher Färbkraft geben in fünfprozentiger Löſung im Lovibondapparat eine Farbe von 1280 Einheiten.

Gegen Ende der Eindampfung und während des Erhitzens im Trockenſchrank entwickelten ſich merkliche Mengen Gas und zwar Kohlenſäure. Dieſe Gasentwicklung hatte natürlich einen Subſtanzverluſt zur Folge, der ſich im Fallen des ſpezifiſchen Gewichtes der Löſungen zeigte:

Dextroſe in 100 ccm g	Aſparagin in 100 ccm g	ſpezifiſch. Gewicht vor dem Eindampfen	ſpezifiſch. Gewicht nach dem Eindampfen	Verluſt an ſpez. Gew.-Einheiten
5	1,5	1,0255	1,0156	8,9
5	1,0	1,02356	1,0190	4,56
5	0,5	1,0214	1,0191	2,3
5	0,25	1,0199	1,0199	0,8

Die Gärprobe ergab einen großen Verluſt an Gärfähigkeit, der mit zunehmender Farbe ſtieg. Zur beſſeren Prüfung der Hefe wurde etwas Hefenwaſſer hinzugeſetzt.

Dextroſe auf 100 ccm g	Aſparagin auf 100 ccm g	Reduktionsvermögen als „Dextroſe“	Farbe Lovibond Einheiten	Drehungsvermögen 100 mm-Rohr (Laurent)
5	0	100	1	+ 15,2
5	1,5	43,2	1600	—
5	1,0	57,6	1280	—
5	0,5	75,7	480	+ 4,9
5	0,25	81,6	160	—
5	0,1	90,7	76	+ 9,6

Löſungen von 10 g Dextroſe mit 1 g Aſparagin eingedampft, vergoren von 7,73 auf 2,85 pCt., mit 0,5 Aſparagin von 7,54 pCt. auf 1,1 pCt.

Der Verfaſſer prüfte in ähnlicher Weiſe auch noch anderen Zucker. Auf Rohrzucker wirkten gegenüber der Dextroſe kleine Mengen Aſparagin nur ſchwach ein. Dagegen zeitigte ein Zuſatz von 2,5 g Aſparagin auf 5 g Rohrzucker eine erhebliche Färbung. Die Farbe des aufgelöſten Rückſtandes war gleich 96 Einheiten und das Reduktionsvermögen als Dextroſe gleich 34,1. Offenbar iſt der Rohrzucker während des Eindampfens zum Teil invertiert worden.

Lösliche Stärke gab ſelbſt bei andauerndem Erhitzen keine Färbung.

Maltoſe erforderte zur Erzielung eines einigermaßen erheblichen Färbeeffektes große Mengen Aſparagin; 1 g Aſparagin auf 5 g Maltoſe ergab eine Farbe von 208 Einheiten; das Reduktionsvermögen (als Maltoſe) fiel von 100 auf 94,8 und das ſpezifiſche Gewicht von 1,0228 auf 1,0216.

Reine Lävuloſe war dem Verfaſſer nicht zugänglich und konnte nicht geprüft werden.

Eindampfen von Dextroſe mit gefällter Diaſtaſe und nachfolgendes Erhitzen ergab nur eine ſehr ſchwache Färbung.

Der Verfaſſer prüfte auch den Einfluß von Kaliummetaſulfit und Soda auf die unter den vorliegenden Bedingungen bewirkte Farbſtoffbildnng:

Dextroſe in 100 ccm g	Aſparagin in 100 ccm g	Zuſatz g	Farbeeinheiten	Reduktionsvermögen
5	0,5	0	480	75,7
5	0,5	0,25 KMS	112	89,8
5	0,5	0,25 Soda	640	54,4

Das Kaliummetaſulfit ſetzte alſo die Farbe herab, die Soda erhöhte ſie. Da über die farbenzerſtörende Wirkung der Säuren bereits früher von Matthews und Lott berichtet wurde, glaubt der Verfaſſer, daß bei dem Kaliummetaſulfit die Farbenverminderung nicht auf die bleichende Wirkung der Schwefelſäure zurückzuführen war.

Eindampfen von Dextroſe mit Aſparaginſäure, einer im Malzextrakte vorkommenden Amminoſäure, hatte abſolut keine Farbenbildung zur Folge.

Der Verfaſſer knüpft an die vorſtehend beſchriebenen Verſuche einige praktiſche Betrachtungen an.

Gerſte enthält nur kleine Mengen von löslichen Kohlenhydraten und löslichen Stickſtoffverbindungen, ihr Extrakt beſitzt jedoch nach Matthews und Lott ein beträchtliches Vermögen Farbe und Arma beim Eindampfen und Trocknen bei 100° zu entwickeln.

Nachfolgende Ergebniſſe beſtätigen dieſe Feſtſtellung: 10prozentige Auszüge wurden zum Trocknen verdampft, der Rückſtand 12 Stunden im Waſſertrockenſchrank bei 100° C. erhitzt und dann zum urſprünglichen Volumen gelöſt:

Gerſte	Spez. Gewicht des Auszuges	Farbe-Einheiten
Schwere Golthorpe . . .	1,0018	6,0
Helle Minneſota	1,0019	5,5
Prima Kaliforniſche . . .	1,0021	9,5
Dieſelbe + 0,4 g Aſparagin	—	27,0

Die Unterſchiede bei den einzelnen Gerſten ſind beträchtlich, und intereſſant iſt die Erhöhung der Farbe bei Zuſatz von Aſpagarin.

Beim Mälzen bilden ſich in der Gerſte lösliche Kohlenhydrate, Rohrzucker und Invertzucker, vielleicht auch Maltoſe.

Mason hat die löslichen Kohlenhydrate im Grünmalz beſtimmt; er fand darin 5—6 pCt. Rohrzucker mit 2—2,5 pCt. reduzierendem Zucker (als Invertzucker). O'Sullivan wies nach, daß die löslichen Kohlenhydrate hauptſächlich im Keimanteil des Kornes enthalten ſind. Außerdem nehmen beim Mälzen die löslichen Stickſtoffſubſtanzen an Menge entſchieden zu. Während des Wachstumsſtadiums häufen ſich die weit abgebauten Eiweißſtoffe, die Aminoſäuren und Amide, nicht in größeren Mengen an; ſie dienen vielmehr Blatt- und Wurzelkeim als Nahrung. In den letzten Stadien der Mälzung jedoch, wenn die Atmung verringert iſt, beim Abſchwelken, häufen ſich jedoch ſowohl Zucker als abgebaute Stickſtoffſubſtanzen, je nach der Arbeitsweiſe mehr oder weniger an. Beim Aufſetzen des Grünmalzes in Haufen und beim Schweken auf der Darre kann deren Anhäufung in unerwünſchtem Maße erfolgen; andererſeits kann eine zu ſchnelle Waſſerentziehung auch zur Anhäufung zu geringer Mengen dieſer Körper führen: die Darrführung entſcheidet über den Charakter des Malzes.

Da die Wurzelkeime beträchtliche Mengen von Aſparagin enthalten, ſo könnte man erwarten, daß deren Auszug ein großes Farbebildungsvermögen beſitzt; das hat ſich auch durch den Verſuch beſtätigen laſſen:

	Spezifiſches Gewicht	Farbeeinheiten
10prozentiger Wurzelkeimauszug	1,0138	60
10prozentiger Wurzelkeimauszug, eingedampft und getrocknet	1,0121	590
10prozentiger Wurzelkeimauszug, mit $2^1/_2$ g Dextroſe eingedampft und getrocknet . . .	—	810

Dieſe Farbenentwicklung ſteht in gar keinem Verhältnis zu der des gewöhnlichen Malzextraktes.

Wenn man Grünmalz beim Aufladen auf die Darre auf ſein Farbebildungsvermögen prüfen will, muß man folgendes beachten: man darf einen gewöhnlichen Waſſerauszug benutzen denn während der Extraktion arbeiten die Enzyme und erhöhen die Menge der löslichen Kohlenydrate und Stickſtoffſubſtanzen, wie folgender Verſuch beweiſt:

Grünmalz wurde zerquetſcht und unter die Löſung begünſtigenden Bedingungen extrahiert, filtriert, der Auszug zum Trocknen gedampft, 12 Stunden bei 100° getrocknet und zum urſprünglichen Volumen aufgefüllt. Die Farbe betrug 320 Einheiten. Zum anderen wurde Grünmalz zur Zerſtörung der Enzyme mit abſolutem Alkohol gekocht, dieſer abgedunſtet, das Grünmalz dann extrahiert; der Extrakt lieferte eine Farbe von nur 44 Einheiten. Ein Zuſatz von etwas Aſparagin zu dieſem Extrakt während des Eindampfens ergab eine merkliche Zunahme in der Farbe.

Obwohl Grünmalz lösliche Extraktſtoffe enthält, die Farbe und Aroma entwickeln können, ſo iſt das Vermögen hierzu doch nicht groß. Um weiter die Wirkung der Darre zu ſtudieren, wurden zwei Portionen Grünmalz im Luftſtrom bei etwa 13—15° C. getrocknet; die Luft war vorher über Chlorkalzium zwecks Trocknung gegangen. In 24 Stunden ging der Waſſergehalt von 41,2 auf 18,4 pCt. herab; die erſten 20 pCt Waſſer gingen alſo ſehr leicht aus dem Malz heraus. Die weitere Waſſerentziehung ging außerordentlich langſam vor ſich; ein Teil des Waſſers ſcheint vom Stärkekörper gebunden zu ſein; nach der Entfernung des leicht weggehenden Waſſers neigte das Korn faſt nicht mehr zur Schimmelbildung.

Ein zweiter Teil des Grünmalzes wurde vor dem Trocknen 12 Stunden bei 52—55° C. gedunſtet, um die Bildung löslicher Kohlehydrate und Stickſtoffſubſtanzen zu unterſuchen, dann mit kalter Luft, wie eben beſchrieben, getrocknet.

Aus den beiden getrockneten Grünmalzen wurden Extraktlöſungen hergeſtellt, dieſe eingedampft und 12 Stunden bei 100° C. getrocknet:

	Spezifiſches Gewicht der Auszüge	Extrakt 3,86 Faktor	Farbe vor dem Eindampfen	Farbe nach dem Eindampfen
Nichtforciertes Grünmalz	1,0071	18,4	3,5	128
Forciertes Grünmalz	1,0116	30,5	4,0	650

Die Farbenzunahme iſt unverhältnismäßig gegenüber der durch die Darre bedingten; ſie iſt auf die nicht gehemmte Wirkung der Enzyme zurückzuführen, die während der Extraktion tätig waren und lösliche Stoffe bildeten, die bei der Konzentrierung der Auszüge Farbſtoffe lieferten. Um das Farbebildungsvermögen der beiden Malze, unabhängig von der Bildung weiterer löslicher Stoffe durch enzymatiſche Tätigkeit, zu beſtimmen, wurden die beiden Malzproben mit 18,4 pCt. Waſſer mit abſolutem Alkohol gekocht, und dann im Trockenſchrank 24 Stunden bei 100° C. getrocknet. Die Wurzelkeime des forcierten Malzes färbten ſich ſchnell, während die des nicht forcierten Malzes nur eine ſchwache Zufärbung zeigten.

Die 10prozentigen Auszüge der beiden Malze zeigten vor dem Trocknen eine Farbe von 96 bzw. 3,5 Einheiten, nach dem Trocknen von 650 bzw. 72 Einheiten.

Ein Zuſatz von kleinen Mengen Aſparagin zu dem Extrakt aus unforciertem Malz während des Eindampfens erhöhte raſch den Farbewert auf den des forcierten Extraktrückſtandes.

Aus dieſem Verſuch iſt der Einfluß der Vorbehandlung des Malzes auf der Darre auf das Farbebildungsvermögen ſehr deutlich erkennbar, obwohl beide Malze mit einer zur Farbebildung genügenden Menge Waſſer in den Trockenſchrank kamen, zeigte nur das forcierte Malz eine weſentliche Farbenzunahme, verurſacht durch die voraufgegangene Wirkung der Enzyme. Das urſprüngliche Grünmalz dieſes Verſuches, das zu einer Waſſerbeſtimmung verwendet wurde, ohne Zerſtörung der Enzyme lieferte einen Kaltwaſſerauszug, der in zehnprozentiger Löſung zur Trockne verdampft und im Trockenſchrank gehalten eine Farbe von 28 Einheiten ergab. Obwohl dieſer Wert ziemlich hoch, ſo iſt er doch erheblich niedriger als beim forcierten Malz, das nach Zerſtörung der aktiven Enzyme getrocknet wurde.

Der Verfaſſer hatte zuerſt die Abſicht, die beiden Malze zunächſt in kaltem Luftſtrom auf 3—4 pCt. Waſſer herunterzutrocknen, ehe ſie im Trockenſchrank erhitzt wurden, um den Nachweis zu erbringen, daß es nicht die bei hohen Temperaturen vorhandene Feuchtigkeit iſt, die in erſter Linie die Farbenentwicklung beeinflußt, ſondern nur indirekt, indem ſie die Bildung farbengebender Subſtanzen durch die Enzymtätigkeit bei genügend hohem Waſſergehalt bedingt.

Der Verſuch unterſtützt nichtsdeſtoweniger die Theorie.

Bereits früher haben Matthews und Lott Grünmalz durch Durchſaugen warmer Luft von anfangs 32° C., ſteigend auf 82° C., getrocknet. Sie entzogen dabei dem Malz das Waſſer langſamer als dies auf der Darre geſchieht, und unterſtützten dadurch die Tätigkeit der Enzyme. Der Auszug des Malzes mit 2 pCt. Waſſer gab einen Kaltwaſſerauszug, der in 10prozentiger Löſung einen Farbenwert von 3,6 Einheiten hatte; nach 36ſtündigem Trocknen im Schrank bei 100° C. war dagegen die Farbe auf 30 Einheiten geſtiegen. Fertiges gewöhnliches Darrmalz dagegen lieferte, in ähnlicher Weiſe erhitzt, nur eine Farbenſteigerung von 4,5 auf 5 Einheiten.

Verfaſſer machte noch eine Anzahl weiterer Verſuche zur Prüfung des Farbebildungsvermögens beim Eindampfen bei Verwendung verſchiedener Malzſorten.

Er ſtellte feſt, daß die Kaltwaſſerauszüge ein viel größeres Farbebildungsvermögen beſaßen als die Heißwaſſerwürzen:

	Farbe des 10prozentigen Auszuges Einheiten	Kaltwaſſerextrakt pCt.	Farbe des eingedampften 10prozentigen Kaltwaſſerauszuges	Farbe der eingedampften 10prozentigen Heißwaſſerwürze
Helles Yorkſhire-Malz	4,0	23,1	320	144
Hartes glaſiges Goldthorp-Malz . . .	3,5	19,8	110	65
Algeriſches Malz	4,5	16,7	104	80

Die Zugabe von Aſparagin zu den Heißwaſſerauszügen lieferten eine ausgeſprochene Steigerung der Farbe.

Ein anderes Malz wurde nach dem gewöhnlichen Maiſchverfahren und nach einem Digeſtionsverfahren extrahiert. Die Würze lieferte beim Eindampfen des Extraktes im erſteren Falle 170, im letzteren Falle 238 Farbeneinheiten.

Dieſe Ergebniſſe weiſen darauf hin, daß die Darrmethoden ſorgfältiger zu prüfen ſind. Verfaſſer glaubt, daß man auf Grund von Verſuchen zu Arbeitsbedingungen kommen kann, die zur Erreichung der gewünſchten Farbentiefe bei erheblich niedrigeren Temperaturen, die die Enzyme nicht übermäßig ſchädigen, führen. Er meint, daß die bislang geübte Arbeitsweiſe nicht nur die Eiweiß abbauenden Enzyme ſchädigt, ſondern auch die Menge der Stickſtoffverbindungen von niederem Amidtypus verringern.

Zwar beſitzen dieſe Verbindungen, wie Horace Brown nachgewieſen hat, nicht die hohe Bedeutung für die Hefenernährung wie höhermolekulare Stickſtoffverbindungen, ſie ſind jedoch von ſtimulierender Wirkung auf die Gärkraft und in mäßigen Mengen erwünſcht in Verbindung mit weniger weit abgebauten Eiweißſtoffen, wie Peptonen und Albumoſen für die Vermehrung der Hefe. Sind die Amide, wie dies bei forcierten Malzen der Fall iſt, im Überſchuß vorhanden, ſo erhöhen ſie die Vergärung ohne entſprechende Wegnahme der anderen aſſimilierten Stickſtoffkörper aus dem Bier.

Sehr hoch abgedarrtes Malz hat vielleicht einen Mangel an Stickſtoffkörpern vom Aſparagintypus, und infolge der Schwächung der proteolytiſchen Enzyme wird beim Maiſchen weniger Eiweiß abgebaut. Zu hohes Abdarren verringert außerdem erheblich die Menge des koagulierbaren Eiweißes der Würze; die gekochten Würzen bekommen keinen Bruch und filtrieren ſchlecht über den Hopfen, ſo daß man ſie oft zur Enfernung des Harzes und der anderen amorphen Subſtanzen über Tücher filtrieren muß. Das iſt alles die Folge der Schädigung des Malzes durch zu hohes Abdarren zum Zweck der Erzeugung von Farbe und Aroma als Folge einer fehlerhaften Behandlung des Malzes auf der Tenne und Darre.

Die Herſtellung dunkleren Malzes iſt mit Extraktverluſt verknüpft. Brown berichtet über die Entwicklung von Kohlenſäure beim Darren infolge einer Art intramolekularer Atmung. Der Extraktverluſt kann aber auch durch die Einwirkung der Stickſtoffkörper auf die Kohlenhydrate erfolgen. Es iſt auch bekannt, daß das Nachtrocknen von feucht gewordenem Malz eine Verbeſſerung im Aroma im Gefolge hat; das iſt jedenfalls ſo zu erklären, daß ſich beim Lagern kleine Mengen einfacher Stickſtoffkörper gebildet haben, die auf die Kohlenhydrate, die ſtets vorhanden ſind, einwirken. Das Fehlen dieſer Amidkörper hat einen Mangel an Aroma bei manchen Malzen zur Folge. Die Amidkörper im Malz ſind in den letzten Jahren (in England) zurückgegangen, erſtlich weil man ſie durch die ſcharfen analytiſchen Vereinbarungen beſchränkte. zweitens durch die Verwendung reiner, d. h. ſchwefelärmerer Kohle. Es läßt ſich leicht beweiſen, daß das Verweilen des Grünmalzes in einem leicht ſauren Medium die Proteolyſe erheblich begünſtigt und es gibt Malzfabriken, die in dieſer Beziehung mit Vorteil während der erſten Darrperioden den Kohlen Schwefel zuſetzen. Dieſe Arbeitsweiſe wirkt auch außerdem einem zu ſchnellen Austrocknen des Malzes auf ſtark ziehenden Darren entgegen; es wird dadurch die Wirkung der Enzyme geſteigert und damit das Vermögen des Malzes, Farbe und Aroma zu bilden. Es wird dadurch die Menge der löslichen Eiweißſtoffe nicht weſentlich erhöht, aber das Verhältnis der Stickſtoffkörper zu einander geändert. Der Unterſchied im Ausſehen des gekochten Extrakts aus ſchnell getrocknetem Malz im Vergleich zu dem aus verhältnismäßig langſamer getrockneten iſt ſehr bemerkenswert und zugunſten des letzteren; damit geht auch die leichtere Klärung der Biere aus letzterem Malz Hand in Hand.

Verfaſſer hält weitere Studien auf dieſem Gebiet für unbedingt notwendig. Bislang iſt nur ein Abbauprodukt des Eiweißes der Prüfung unterzogen worden; außerdem ſind die Aromaſtoffe weder auf Eigenſchaften noch Zuſammenſetzung unterſucht. Es iſt ſchwer, die Eiweißabbauprodukte in einem auch nur annähernd reinen Zuſtand darzuſtellen, und es iſt mehr als wahrſcheinlich, daß die Proteoſen und Albumoſen von großem Einfluß ſind bei der Bildung beſtimmter Aromas verſchiedener Malzarten. Außerdem iſt die Forſchung auf dieſem Gebiet noch erſchwert durch die wechſelnde Keimkraft des Malzes, die Hülſenbeſchaffenheit, das Verhältnis der Wärme im Korn zur Waſſerentfernung, die Kornform, ſoweit dieſe von Einfluß iſt auf den Durchgang der Luft auf der Darre.

Die Frage der Farbe und Aromabildung muß über das Mälzereiſtadium hinaus geprüft werden. Alle Würzen beſitzen zwar beim Eindampfen zur Trockne ein großes Farbebildungsvermögen; in der Praxis verhalten ſie ſich jedoch weſentlich verſchieden. Gewöhnlich beſtimmt man in der ungekochten Würze die Farbe; man darf jedoch nicht vergeſſen, daß alle Würzen beim Kochen beträchtlich zufärben, und zwar nicht in gleichem Verhältnis. Kocht man zwecks Vermeidung von Überhitzung 10 pCt. Würzen mit Dampf, ſo nimmt die Farbe mit der Kochdauer und Kochtemperatur ſtetig zu. Bei gut gedarrtem Malz iſt die Zunahme ziemlich konſtant, bei gewiſſen Malztypen treten jedoch bemerkenswerte Unregelmäßigkeiten auf.

Bei nachſtehenden Verſuchen wurde die Würze eine Stunde im Waſſerbad und im Salzbad je eine Stunde gekocht, dann wieder auf das urſprüngliche Gewicht aufgefüllt und filtriert:

	Farbe			Zunahme der Farbe auf dem Waſſerbad pCt.
	Würze ungekocht	1 Stunde im Waſſerbad gekocht	1 Stunde im Salzbad gekocht	
Engliſches Malz aus Chevaliergerſte	7,5	9,0	10,8	20
Helles, ſchlecht gedarrtes chileniſches Malz	4,0	6,0	8,5	50
Hochgedarrtes Malz aus Goldthorpgerſte	9,0	10,5	11,5	15,5
Engliſches mittelgedarrtes Malz (Chevalier), fünf Tage gedarrt	4,5	6,5	8,5	44,4

Verfaſſer ſtellte auch feſt, daß Würze aus einem Digeſtions- oder Dekoktionsverfahren ſtärker zufärben als gewöhnliche Infuſionswürzen und zwar um 15—20 pCt. Auch iſt zu erwähnen die Fähigkeit, Farbe zu bilden, ohne Darreinflüſſe; **Matthews** und **Lott** berichten, daß kalte Würzen beim 24ſtündigen Stehen bei gewöhnlicher Temperatur zufärben, und zwar ſagen ſie, daß das keine Folge von Oxydation ſei.

Dieſe Beobachtung kann man beſonders machen bei Auszügen aus Luftmalz. Ob dieſe Erſcheinung in Zuſammenhang ſteht mit der Bildung einer roten Farbe in manchen Flaſchenbieren, was man ohne Beweis auf den Einfluß von Eiſenverbindungen zurückführte, iſt eine Frage, die auch noch zu klären iſt.

Die wechſelnde Neigung der Malzwürzen, beim Konzentrieren Farbe zu bilden, iſt für die Malzextraktion von Intereſſe. Verfaſſer ſtellte feſt, daß man bei Überſchreitung gewiſſer Temperaturgrenzen beim Eindampfen außerordentlich ſtarke und ſtörende Zufärbungen beobachtete; ſelbſt beim Eindicken von Würzen aus Grünmalz oder Luftmalz erhielt man oft dunklere oder aromatiſchere Würzen als bei Würzen aus Darrmalz. Windiſch.

Aus der Praxis.

An der Hand der Ausführungen des Herrn Prof. **Windiſch** auf der Oktobertagung 1910 möchte ich die in Nr. 1 der Wochenſchrift von dieſem Jahr in dem Artikel „Aus der Praxis“ aufgeworfenen Fragen zu beantworten ſuchen ſoweit dies ohne genauere Kenntnis der beſonderen Verhältniſſe des vorliegenden Falles möglich iſt. Es ſollte mich freuen, mit meinen Ausführungen meinen Kollegen einen Weg gewieſen zu haben, der zu einem Reſultate führt.

Auch ich bin zu einem Umweg gezwungen, ehe ich auf das angeſchnittene Thema kommen kann, und möchte meine Behauptungen durch dieſe kleine Abſchwenkung unterſtützen. Wie erinnerlich, brachte uns das Gerſtenjahr 1907 faſt durchweg infolge der ſchlechten Witterung eine Gerſte, an die jeder Brauer mit größtem Mißtrauen bei der Verarbeitung heranging und tatſächlich war dieſes Mißtrauen auch in vielen Fällen vollauf begründet, denn derartige Schwierigkeiten in der Verarbeitung hatten wir Brauer wohl ſeit langem nicht mehr gehabt, wie damals. Die Gerſte war an ſich ſchon unanſehnlich, und zeigte ein ſehr unregelmäßiges und ſchlechtes Wachstum auf der Tenne. Das Reſultat war ein hartes, ſchlecht gelöſtes Malz, welches im Sudhauſe die größten Schwierigkeiten machte. Das wunderbarſte aber war folgende Erſcheinung: von dem Tage an, wo dies Malz zur Verarbeitung kam, ging der Vergärungsgrad um volle 15 pCt. zurück. Wir ſtanden damals vor einem Rätſel, das wir lange vergeblich zu löſen verſuchten. Alles mögliche wurde damals probiert, wir gingen damals ſogar wieder zu dem alten Dreimaiſchverfahren zurück, jedoch auch ohne großen Erfolg, beſſer wurde die Sache ſchon, als wir das alte Flußwaſſer wieder nahmen, mit dem früher in der Brauerei gebraut worden war. Ebenſo mußten wir bedeutend öfter die Hefe wechſeln, da dieſelbe ſchon nach dem dritten Durchgehen vollſtändig verſagte, ſelbſt hochvergärende Hefen verſagten bei uns vollſtändig. Die Erſcheinung verlor ſich erſt, nachdem wir wieder ein normales Malz aus der nächſten Kampagne beſaßen. Ich habe mir damals die Sache viel durch den Kopf gehen laſſen, ohne jedoch vollſtändige Klarheit zu erhalten, ging es doch vielen, ja ich möchte ſagen den meiſten, Brauereien damals ähnlich ſo wie uns. Damals wurden wir durch Prof. **Windiſch** mit dem Eiweißkraftverfahren bekannt gemacht, welches von vielen Brauereien mit Erfolg angewandt wurde, manche Brauerei mußte es jedoch wieder fallen laſſen, da die daraus erzeugten Biere geſchmacklich nicht ganz den Anforderungen entſprachen. Erſt auf der diesjährigen Oktobertagung wurde ich durch den Vortrag des Prof. **Windiſch** auf die richtige Spur gelenkt. Ich hatte damals, zu Hauſe angekommen, nichts Eiligeres zu tun, als das in Berlin Gehörte nachzuprüfen daraufhin, ob es vielleicht für uns paſſen könnte, und ſiehe da, es ſtimmte alles ganz genau. Ich erkläre mir die damalige Kalamität folgendermaßen: Durch die ſchlechte Witterung kam die Gerſte nicht zur Reife, das bedingte wieder einen größeren Verluſt von der Keimkraft der Gerſte, dadurch wiederum wurde in dem Malze nicht eine genügende Menge Säure erzeugt, wie ſie für eine normale Gärung bei uns Bedingung war. Unſer Tiefbrunnenwaſſer iſt nämlich nach den Analyſen ein ausgeſprochenes Karbonatwaſſer, daher auch die ſtändige Weigerung unſeres Malzmeiſtes ein kurzgewachſenes Malz herzuſtellen. Der Mann iſt ſcheinbar durch die jahrelange Beobachtung rein empiriſch zu dem ſo energiſch vertretenen Standpunkte gekommen, da er keine Erklärung darüber abgeben konnte. Es war alſo eine nicht genügende Menge überſchüſſiger Säure vorhanden, die zum normalen Verlauf der Gärung notwendig war, da durch die Karbonate des Brauwaſſers die Säure faſt neutraliſiert wurde; daher auch die Beſſerung bei Anwendung des Eiweißraſt- und Dreimaiſchverfahrens bei Wechſelung des Brauwaſſers. Vielleicht liegen im Fall des Kollegen S. in Nr. 1 der „Wochenſchrift 1911" die Verhältniſſe umgekehrt. Am beſten wäre es wohl, ſich deshalb mit Herrn Prof. Windiſch in Verbindung zu ſetzen, da doch die Sache auch für die Allgemeinheit großes Intereſſe hat. —n.

Literatur.

Grundriß der Chemie für Brauer und Mälzer von Theodor Langer. Als Leitfaden zum Unterricht an Brauerſchulen und zum Selbſtſtudium für Praktiker verfaßt. Mit 45 in den Text eingedruckten Holzſchnitten. Vierte verbeſſerte Auflage. Leipzig. J. M. Gebhardts Verlag.

Das Buch iſt, wie aus der Angabe: „4. Auflage" hervorgeht, keine neue Erſcheinung auf dem Gebiet der brauwiſſenſchaftlichen Literatur, ſo daß eine eingehende Beſprechung des ſchon durch ſeine früheren Auflagen vorteilhaft bekannten Werkes ſich erübrigt. Die großen Fortſchritte, welche die Chemie in den 12 Jahren gemacht hat und die in der anorganiſchen Chemie, vor allem in der Entdeckung der Radioaktivität und der radioaktiven Subſtanzen liegen, in der organiſchen Chemie, beſonders in der Erweiterung unſerer Kenntniſſe vom Aufbau des Eiweißmoleküls und in der Ausgeſtaltung vereinzelter Beobachtungen an Enzymen zu einem großen und wichtigen chemiſchen Sondergebiet, ſind in der neuen Auflage berückſichtigt. Auch die techniſchen Fortſchritte ſind nicht vergeſſen worden, ſo finden ſich beiſpielsweiſe in dem Kapitel „Waſſer" Angaben über die neueren Arbeiten betreffend Bedeutung der einzelnen Waſſerbeſtandteile für den Brauprozeß uſw. Neu gegenüber den früheren Auflagen iſt die Aufnahme eines Abſchnittes: Die chemiſche Analyſe im Dienſte der techniſchen Betriebskontrolle.

Mohr.

Die Praxis des Getreidegeſchäfts an der Berliner Börſe. Ein Hand- und Lehrbuch für den Getreidehandel von Otto Jöhlinger, Redakteur des „Berliner Tageblatts". Unter Mitwirkung von Erich Ewer. Verlag von Julius Springer, Berlin 1910.

Das vorliegende Buch habe ich mit Vergnügen und Vorteil geleſen, wenn ich auch nicht immer gleicher Anſchauung mit dem Verfaſſer bin. Man erkennt aus dem Werke recht deutlich, was für eine erſtaunliche Menge von Einzelheiten der Kaufmann im Kopfe haben muß, wenn er nicht an ſeinem Geldbeutel Schaden nehmen will. Das Buch lieſt ſich leicht, was mit Rückſicht darauf, daß der Verfaſſer Redakteur einer großen Zeitung iſt, nicht Wunder nimmt. Aber hierin liegt auch der Grund, weshalb einiges auszuſetzen iſt. Man weiß, mit welcher Schnelligkeit die Zeitungsartikel fertiggeſtellt werden müſſen und es iſt einleuchtend, daß unter ſolchen Umſtänden Fehler unterlaufen müſſen. Dieſe Schnelligkeit im Niederwerfen des Textes und eine gewiſſe Sorgloſigkeit gegenüber unnützen Wiederholungen ſind mir auch im vorliegenden Buche mehrfach aufgefallen: Auf Seite 123 ſteht folgender Satz: „Allerdings dominiert Ungarn auf dem deutſchen Braugerſtenmarkt; denn alljährlich reiſen zahlreiche deutſche Getreidehändler nach Ungarn zum Einkauf der feinen ungariſchen, böhmiſchen, mähriſchen oder ſlovakiſchen Gerſten". Auf dem deutſchen Braugerſtenmarkt herrſcht, beiläufig geſagt, von ausländiſchen Gerſten nicht die ungariſche, ſondern die mähriſche und böhmiſche Gerſte; auf alle Fälle dürfte es aber es wenig vorteilhaft ſein, böhmiſche Gerſten in Ungarn zu kaufen, welche dann von dort aus nach Deutſchland zu verladen wären. Beim Reden haben ſolche fehlerhafte Sätze keine Bedeutung; da kommt mancher Saltomortale zuſtande, auf den man nicht achtet. In einem Buche aber ſucht man derartiges zu vermeiden

Da ich gerade beim Tadeln bin, will ich gleich noch etwas anderes erwähnen.

Seite 31 und 32 ſind die wichtigſten Weizenſorten des Handels angegeben, und zwar dem Taſchenbuche einer Mühlenbaufirma entnommen. Dieſe Zuſammenſtellung hat nur bedingten Wert, da die angegebenen Provenienzen zwar häufig, aber durchaus nicht in der Regel ſo ausfallen, wie ſie gekennzeichnet ſind. Walla-Walla iſt keine kaliforniſche Weizenſorte, ſondern ſtammt aus dem Staate Waſhington, welcher von Kalifornien durch den Staat Oregon getrennt iſt. Der Ort Walla-Walla iſt von der Nordoſtecke des Staates Kalifornien faſt 500 km oder beſſer ausgedrückt um mehr als vier Breitengrade entfernt, d. h. die geographiſche Breitenverſchiedenheit dieſer beiden Punkte iſt ſo groß, wie diejenige von Berlin und Wien. Die klimatiſchen Bedingungen in beiden Staaten werden alſo nicht unerheblich von einander abweichen. Der genannte Weizen iſt ferner nicht zur Vermahlung mit weichen Weizenſorten geeignet, ſondern im Gegenteil mit harten Sorten, weil er kleberarm iſt. Ich habe mich gewundert, daß dieſe Zuſammenſtellung ohne weitere Bemerkungen aufgenommen worden iſt, obgleich die Herren Jöhlinger und Ewer zwei richtig gehende Getreidepraktiker ſind.

Was nun den Inhalt des Buches im einzelnen anbetrifft, ſo beginnt es mit einer kurzen geſchichtlichen Entwicklung des Getreidehandels. Am Schluſſe des 1. Kapitels weiſt Verfaſſer darauf hin, daß die Bedeutung eines Getreidemarktes von dem Vorhandenſein des Zeitgeſchäfts in Getreide abhängt. Da Berlin gegenwärtig die einzige Stadt im Deutſchen Reiche iſt, in welcher Zeitgeſchäfte im größeren Umfange ſtattfinden ſo erklärt ſich die große Bedeutung des Berliner Marktes für die Getreidepreisbildung. Dieſes iſt ein beſonderer Grund, weshalb im vorliegenden Buche der Berliner Getreidehandel vorzugsweiſe zur Darſtellung gelangt.

Das 2. Kapitel beſchäftigt ſich mit der Organiſation des Berliner Getreidehandels, wobei aber auch die anderen Märkte nicht außer acht gelaſſen werden. Wertvoll iſt die Mitteilung der Vorſchriften für die Analyſen, welche im Laboratorium des Vereins der Berliner Getreide- und Produktenhändler ausgeführt werden. Allerdings handelt es ſich nicht um chemiſche, ſondern um mechaniſche Analyſen, welche die Beſtimmung des Beſatzes und des Maßgewichtes zur Aufgabe haben. Wichtig iſt ferner, daß bezüglich der Vorſchriften eine Einigung des Vereins mit der Leitung des botaniſchen Staatslaboratoriums in Hamburg erzielt worden iſt. An beiden Stellen werden jetzt die Analyſen nach den gleichen Vorſchriften durchgeführt. Wie in dieſem Kapitel, ſo werden auch ſpäter die Standardmuſter beſprochen, welche für den Getreidehandel große Bedeutung beſitzen. Das Getreide wird nämlich entweder nach Muſter oder nach Durchſchnittsqualität gehandelt und für letztere gelten die an verſchiedenen Hauptplätzen des Welthandels zuſammengeſtellten Standardmuſter als Grundlage.

In den folgenden Kapiteln werden dann die Loko-, Import-, Export- und Zeitgeſchäfte ausführlich beſprochen. Aus der Darſtellung der Zeitgeſchäfte ergibt ſich, das ſie als eine volkswirtſchaftliche Notwendigkeit zu betrachten ſind. Der Reſt des Buches behandelt die Kursfeſtſtellung, ferner die Berichterſtattung und Tendenz und endlich das Schiedsgerichtsweſen. Am Schluſſe des Buches finden ſich leicht überſichtliche Zuſammenſtellungen.

Als einen beſonderen Vorzug empfinde ich die Art und Weiſe, in welcher Verfaſſer die einzelnen Geſchäfte an Beiſpielen darſtellt. Er beginnt mit dem Augenblick, in welchem eine Firma den Auftrag erhält, einen näher gekennzeichneten Getreidepoſten zu liefern. Der Getreidegroßhändler wendet ſich an den Provinzhändler oder direkt an ein Gut; in einem andern Falle an einen Agenten; oder er tritt mit einer Auslandsfirma direkt in Verbindung. Der ganze Schriftwechſel wird unter Namennennung der Firmen, des Bankhauſes und des Schiffes durchgeführt, die einzelnen Maßnahmen an Waggons, Seglern und Dampfern ſo ſachgemäß beſprochen, daß man die Abwicklung jedes Geſchäftes von Anfang bis zu Ende förmlich miterlebt. Dieſe lebendige Darſtellung dürfte dem Buche einen großen Leſerkreis gewinnen; aber auch rein ſachlich kann den Brauern, Landwirten und Müllern die Anſchaffung dieſes Buches angelegentlichſt empfohlen werden.

J. F. Hoffmann.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

J. Schnitzler und V. Henri: Die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Eſſigſäuregärung des Weines.

Die zu den Verſuchen dienenden Weine ſtammten aus Algerien, waren tanninarm und daher leicht dem Umſchlagen ausgeſetzt. Sie wurden zum Teil mit Waſſer verſetzt; als Strahlenquelle diente eine Quarzlampe mit Queckſilberdampf. Die Mengen der Verſuchsflüſſigkeiten betrugen 50 bis 200 ccm; die beleuchtete Fläche 15 cm, die Tiefe 1 bis 4 cm. Hand in Hand mit den Verſuchen ging ein Verſuch mit einer deutſchen Eſſigfabrik im Kleinen, beſtehend aus Glasrohr mit Buchenſpänen gefüllt. Da in der Umgebung der Lampe ſich Ozon bildet, wurde der Einfluß des letzteren auf die Eſſigbildung ebenfalls geprüft. Das Reſultat iſt folgendes: Die ultravioletten Strahlen halten die Eſſigſäuregärung des Weines auf, wobei die Gegenwart von Luft erforderlich iſt. Die wirkſamen Strahlen liegen unterhalb 3021. Der Wein erleidet tiefgehende Veränderungen. Da die Wirkungen ebenſo durch kleine Mengen Waſſerſtoffſuperoxyd herbeigeführt werden, ſo muß man die Erſcheinungen als Oxydation auffaſſen.

(Biochem. Zeitſchr. Bd. 25. 1910. p. 263.)

W.

E. Buchner und H. Haehn: Über die Antiproteaſe im Hefenpreßſaft.

Außer den Agentien, die die Zerſetzung des Zuckermoleküls bewirken und die man mit dem Sammelnamen Zymaſe belegt hat, iſt noch ein beſonderes Agens, das ſogenannte Koenzym notwendig zur Einleitung des Gärprozeſſes. Die Verfaſſer haben früher (Biochemiſche Zeitſchrift, 1909, **19**, 151) gezeigt, daß beim Aufbewahren des Hefenſaftes das Koenzym verſchwindet, jedenfalls infolge der Wirkung der Lipaſe des Hefenſaftes, während die Zymaſe noch eine Zeitlang beſtehen bleibt. Dieſer Saft kann regeneriert werden durch Zuſatz von aufgekochtem Hefenſaft, aber nicht, wenn der Zuſatz erſt nach einger Zeit erfolgt. Andererſeits behält der Preßſaft ſeine Gärkraft einige Tage, wenn dem friſchen Saft Preßſaft zugeſetzt wird. Der Kochſaft ſchützt alſo die Zymaſe vor dem zerſtörenden Einfluß des proteolytiſchen Enzyms.

Die Verfaſſer zeigen nunmehr, daß der Kochſaft nicht nur die Zymaſe, ſondern auch die koagulierbaren Eiweißſtoffe des Preßſaftes gegen die zerſtörende Wirkung der Endotryptaſe ſchützt; er ſchützt gegen die Verflüſſigung durch die Endotryptaſe des Hefenpreßſaftes, und er ſchützt das Milchkaſein für einige Zeit gegen die Wirkung der Tryptaſe. Dieſe Ergebniſſe weiſen darauf hin, daß die Zymaſe wahrſcheinlich eiweißartiger Natur iſt. Sie zeigen ferner, daß gekochter Hefenpreßſaft die Gelatine nicht nur gegen die Endotryptaſe des Hefenſaftes, ſondern auch gegen die Verflüſſigung durch Peptaſe und Endotryptaſe ſchützt. Alſo enthält der Kochſaft ein Agens, das eine ſchützende Wirkung ausübt gegen die proteolytiſchen Enzyme im allgemeinen, und die von den Verfaſſern früher geübte Auffaſſung, daß die konſervierende Wirkung des Kochſaftes auf ein Koenzym zurückzuführen ſei, muß verlaſſen werden. Es muß ein beſonderer Schutzſtoff gegen die verdauenden Einflüſſe im Hefenſaft vorhanden ſein, den man als Antiproteaſe bezeichnen kann.

Das Koenzym des Hefenſaftes kann durch Mittel zerſtört werden, die die Zerſtörung der Antiproteaſe nicht zur Folge haben, z. B. druch Kochen des Saftes durch mehrere Stunden am Rückflußkühler. Verſuche, die Antiproteaſe und das Koenzym durch Ausziehen mit kochendem Methylalkohol, durch Fällen des Kochſaftes mit einem Alkoholäthergemiſch zu trennen, waren ohne Erfolg. Der unlösliche Rückſtand enthält beide Körper. Sowohl das Koenzym, als die Antiproteaſe werden durch Rizinuslipaſe zerſtört; ſie gehören alſo vorausſichtlich zur gleichen Körpergruppe. Die antiproteolytiſche Wirkung des Kochſaftes wird nicht durch die Säure des Saftes bewirkt, da der neutraliſierte Saft eine hemmende Wirkung auf die Endotryptaſe ausübt; ſie iſt auch nicht auf die Anweſenheit an Aminoſäuren zurückzuführen. Die Antiproteaſe wird durch Verbrennen und Erhitzen mit Waſſer unter Druck zerſtört. Sie ſcheint alſo ein organiſcher, hydrolyſierbarer, eſterartiger Körper zu ſein; ihr Verhalten gegen Lipaſe ſtimmt mit dieſer Anſicht überein. Ihre Anweſenheit im Kochſaft iſt nicht auf die Wirkung des kochenden Waſſers bei der Herſtellung des Kochſaftes auf der Hefe zurückzuführen, da ihre Anweſenheit auch im wäſſerigen Auszug der Azetondauerhefe nachgewieſen werden kann, der in der Kälte dargeſtellt und im Vakuum eingedampft wurde.

Die Verfaſſer ſind der Anſicht, daß die Antiproteaſe wahrſcheinlich im Hefeleben eine wichtige Rolle ſpielt als Regulator der Verdauungsvorgänge. Die Schutzwirkung der Antiproteaſe gegen die verflüſſigende Wirkung der Endotryptaſe auf Gelatine ſcheint auf einer Verbindung der Antiproteaſe und der Gelatine zu beruhen.

(Biochemiſche Zeitſchrift, 1910, **26**, 171.)

W.

Julius Stoklaſa und Wenzel Zdobnicky: Photochemiſche Syntheſe der Kohlenhydrate aus Kohlenſäureanhydrid und Waſſerſtoff in Abweſenheit von Chlorophyll.

Die Verfaſſer ſtellen die Ergebniſſe ihrer Verſuche in folgenden Punkten zuſammen:

1. Durch die Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf Waſſer und Kohlendioxyd, ohne Gegenwart von Kaliumhydroxyd, wird weder Formaldehyd, noch Kohlenhydrat gebildet.

2. Durch die Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf Waſſerdampf und Kohlendixyd, bei Gegenwart von Kaliumhydroxyd, wird Formaldehyd gebildet, aber gar kein Kohlenhydrat.

3. Durch die Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf Kohlendioxyd und Waſſerſtoff, welch letzterer ſich nicht im Entſtehungszuſtand befand, bei Gegenwart von Kaliumhydroxyd, wurde kein Formaldehyd und kein Kohlenhydrat gebildet.

4. Ohne Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf Kohlendioxyd und Waſſerſtoff, welch letzterer ſich nicht im Entſtehungszuſtand befand, bei Gegenwart von Kaliumhydroxyd, bildete ſich Ameiſenſäure.

5. Durch die Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf Kohlendioxyd und Waſſerſtoff, welch letzterer ſich im Entſtehungszuſtand befand, bei Gegenwart von Kaliumhydroxyd, bildete ſich Zucker.

6. Wenn man dieſe Reſultate auf die biologiſchen Vorgänge in der chlorophyllhaltigen Zelle überträgt, ſo kann man annehmen, daß die reine Kohlenſäure in der chlorophyllhaltigen Zelle durch den naſzierenden Waſſerſtofff nicht reduziert wird. Die Reduktion findet aus dem Kaliumbikarbonat, das in ſeiner Entſtehung begriffen iſt, in der Zelle ſtatt. Bei Gegenwart von Kali kondenſiert ſich das Formaldehyd zu Kohlenhydraten.

(Biochemiſche Zeitſchrift, 1911, **30**, 433.)

W.

A. Wohl und E. Glimm: Über Diaſtaſe.

Die Verfaſſer zeigen, daß 5—26,7prozentige Löſungen von Maltoſe oder 13,3prozentige Löſungen von Dextroſe, mit Diaſtaſe behandelt, keiner Reverſion unterliegen, daß ferner die Stärkeverzuckerung durch Zuſatz von Maltoſe oder Dextroſe gehemmt wird, weniger durch Dextroſe, Galaktoſe und Mannoſe und gar nicht durch Rohrzucker und Lävuloſe. Dieſe Ergebniſſe ſcheinen darauf hinzuweiſen, daß die Verzögerung der Wirkung der Diaſtaſe auf Stärke auf die Verbindung des gebildeten Zuckers mit dem Enzym zurückzuführen iſt.

Die Verfaſſer zeigen ferner, daß, wenn ein Teil der Maltoſe durch Gärung aus dem Verzuckerungsgemiſch entfernt wird, das Dextrin verzuckerungsfähig wird, und daß das Dextrin durch Zuſatz von Maltoſe gegen die Diaſtaſe widerſtandsfähiger gemacht wird.

Weitere Verſuche zeigten, daß verſchiedene Zucker eine ſchützende Wirkung auf die Diaſtaſe gegen den zerſtörenden Einfluß der Hitze ausüben. Von den geprüften Verbindungen war die Maltoſe am wirkſamſten, die Stärke am wenigſten wirkſam.

Es ſcheint, daß die Diaſtaſe ein kolloidaler Katalyſator iſt, der den Eiweißſtoffen verwandt iſt. Es liegt kein Grund zur Annahme verſchiedener Diaſtaſen vor. Die Verfaſſer ſtellen eine Theorie über die Wirkung der Diaſtaſe auf, dahingehend, daß die negativ geladene Stärke und die poſitiv geladene Diaſtaſe ſich kolloidal aufeinander verteilen und die nichtkolloidalen oder ſchwchkolloidalen Zwiſchendextrine und Maltoſe von dem Enzym adſorbiert werden.

Dieſe Anſicht würde verſchiedene Erſcheinungen bei der Stärkeverzuckerung erklären. So iſt z. B. die Verzögerung der Verzuckerung durch die gebildete Maltoſe nicht vollkommen, entſpricht aber der Verringerung der freien Diaſtaſeoberfläche. Der von Grüß beobachtete Unterſchied zwiſchen dem Einfluß zugeſetzter Maltoſe auf die verflüſſigende und verzuckernde Kraft der Diaſtaſe findet eine Erklärung darin, daß die Diaſtaſe, mag ſie noch ſo vollſtändig an Maltoſe gebunden werden, daß ſie das Dextrin nicht weiter merklich mehr adſorbieren, d. h. verzuckern kann, ſich doch noch mit der kolloidalen Stärke verbinden und dieſe verflüſſigen kann. Daß dieſe Verflüſſigung noch von einer Verzuckerung begleitet iſt, ſpricht für die homogene Natur der Diaſtaſe. Die Tatſache, daß die verflüſſigende und verzuckernde Kraft der Diaſtaſe in verſchiedenem Maße durch die Hitze beeinflußt werden, iſt damit zu erklären, daß die kolloidale Diaſtaſe durch die Hitze grobflockiger wird und nicht mehr die löslichen Dextrine adſorbieren kann, ſondern nur noch von dem anderen Kolloid, dem Stärkekleiſter, gefällt werden kann, ſo daß die verzuckernde Kraft mehr geſchädigt wird, als die verflüſſigende.

Die Beobachtung von Fränkel und Hamburg, daß die Diaſtaſe durch Filtration in verflüſſigende und verzuckernde Anteile getrennt werden kann, iſt ſo zu erklären, daß das Enzym in einen diffuſibeln oder ſtark diſpenſierten (verzuckernden) und einen nicht diffuſiblen oder wenig diſpenſierten (verflüſſigenden) Anteil gelegt wird.

(Biochemiſche Zeitſchrift, 1910, **27**, 349.)

W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. L. 30 200. Behälter zum Reinigen und Weichen von Getreide. Ernſt Leiſtikow, Gr.-Münche, Kr. Birnbaum in Poſen. 6. Mai 1910.

Kl. 6b. C. 18 600. Brauverfahren unter Anwendung von Radioaktivität. Dr. Wilhelm Caſpari, Charlottenburg, Bleibtreuſtr. 38/39. 1. Dezember 1909.

Kl. 12d. F. 29 736. Filterpreſſen-Endkörper. Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabrik A.-G. vorm. L. A. Enzinger, Berlin-Worms. 18. April 1910.

Kl. 64b. O. 6673. Steuerung für die Abſchlußventile für die Spülflüſſigkeit von rotierenden Flaſchenſpülmalchinen. Fa. Ortmann & Herbſt, Hamburg. 31. Auguſt 1909.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64b. Nr. 232 300. Vorrichtung zum Reinigen von Bierleitungen. Oswald Schaefer, M.-Gladbach, Mathiasſtr. 65. Sch. 33 084.

Kl. 64b. Nr. 232 301. Flaſcheneinweichvorrichtung mit einer um eine wagerechte Achſe ſchrittweiſe drehbaren Trommel. Heinrich Glöckler, Landgut Heinrichsthal, Kr. Alexandrowsk, Rußland; Vertreter: M. Moſſig, Pat.-Anw., Berlin SW. 29. 26. Juni 1906. G. 29 450.

Kl. 64b. Nr. 232 321. Flaſchenreinigungsmaſchine. Otto Eick, Baltimore; Vertr.: A. A. Daumas, Pat.-Anwalt, Barmen. 14. September 1907. E. 12 862.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6b. Nr. 452 322. Vorrichtung zum Abläutern von Bierwürze oder anderen extrakthaltigen Stoffen. H. Dincq-Gilbert, Cuesmes-lez-Mons, Belgien; Vertr.: A. Loll, Pat.-Anw., Berlin SW. 48. 23. Januar 1911. D. 19 601.

Kl. 6b. Nr. 452 323. Vorrichtung zum Abläutern von Bierwürze oder anderen extrakthaltigen Stoffen. H. Dincq-Gilbert, Cuesmes-lez-Mons, Belgien; Vertr.: A. Loll, Pat.-Anw., Berlin SW. 48. 23. Januar 1911. D. 19 602.

Kl. 6d. Nr. 451 119. Paſteuriſierwindkeſſel. Fa. Franz Dürholdt, Barmen. 3. Januar 1911. D. 19 493.

Kl. 6f. Nr. 451 557. Kolonnenſpundapparat ohne Queckſilber. Martin Seidenſchwarz u. Xaver Schiegl, Ingolſtadt. 19. Dezember 1910. S. 23 599.

Kl. 6f. Nr. 452 757. Sicherheitsfaßrollapparat. Franz Anton Fehér u. Alexander Mihályfi, Budapeſt; Vertr.: Wilhelm Heinel, Berlin, Pappel-Allee 12/13. 11. Januar 1911. F. 23 834.

Kl. 6f. Nr. 452 798. Transportabler Ausſpritzapparat für flüſſiges Paraffin u. dgl. Franz Geiger, Darmſtadt, Karlſtraße 36. 26. Januar 1911. G. 26 651.

Kl 64a. Nr. 451 537. Kork, der nicht aus der Flaſche zu ziehen iſt. Valentin Placzek, Bankowitz bei Ratibor. 7. Oktober 1910. P. 18 187.

Kl. 64b. Nr. 451 258. Kanalanordnung an Abfüllvorrichtungen für gashaltige Flüſſigkeiten. Richard Pfaff, Zürich; Vertr.: W. Maſſohn, Pat.-Anw., Altona, 2. Januar 1911. P. 18 625.

Kl. 64b. Nr. 451 694. Bewegliche Einſpritzvorrichtung für Flaſchenreiniger o. dgl. Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabrik A.-G. vorm. L. A. Enzinger, Berlin-Worms. 28. Auguſt 1909. F. 20 605.

Kl. 64b. Nr. 451 695. Bürſten-Einſpritzvorrichtung für Flaſchenreiniger o. dgl. Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabrik A.-G. vorm. L. A. Enzinger, Berlin-Worms. 28. Auguſt 1909. F. 23 900.

Kl. 64b. Nr. 452 008. Bierabfüllapparat. Theodor Beulmann, Bottrop. 21. Januar 1911. B. 51 339.

Kl. 64b. Nr. 452 410. Abfüllſchlauch mit Anſaugballon für Bier u. dgl. Carl Medinger, Herrſching am Ammerſee, O.-B. 24. Januar 1911. M. 37 007.

Kl. 64b. Nr. 452 542. Flaſchenſpülapparat mit Turbine zum Spülen von Flaſchen jeder Art. Gottlieb Schär, Luzern, Schweiz; Vertr.: W. Zimmerſtädt, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 9. Januar 1911. Sch. 38 722.

Kl. 64c. Nr. 452 409. Rohreinſatzſtück für Bierapparatrohre, gekennzeichnet durch einen Stutzen mit Verdichtungsſchraube und mit Außengewinde zur Befeſtigung des Reinigungsapparatrohres. Woldemar Heyde, Lengefeld, Erzgebirge. 23. Januar 1911. H. 49 562.

◆

18. März 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 11.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über die vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen Alkoholmengen. S. 121.
Über die Unterſuchung und Bewertung von Farbmalzen. S. 126.
Die im Februar 1911 unterſuchten Malze. S. 126.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 128.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 132.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen Alkoholmengen.[1])

Von **Wilhelm Völtz** und **Auguſt Baudrexel.**

Autoreferat von **A. Baudrexel.**

(Aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe der Kgl. Landwirtſch. Hochſchule zu Berlin.)

Die Frage nach dem Verhalten des Alkohols im menſchlichen und tieriſchen Organismus iſt zwar ſchon ſeit ſehr langer Zeit diskutiert worden, ihre Beantwortung wurde jedoch zum Teil in recht oberflächlicher Weiſe geführt. Syſtematiſche Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand, welche einigermaßen Klarheit über die Bedeutung des Alkohols im Organismus brachten, liegen überhaupt erſt ſeit verhältnismäßig kurzer Zeit, nämlich ſeit den achtziger Jahren des verfloſſenen Jahrhunderts vor.

Schon ziemlich früh hat man in quantitativer Weiſe in den Ausſcheidungen nach Alkoholzufuhr Alkohol nachgewieſen und kam dadurch zu dem falſchen Schluß, daß der Alkohol im Körper überhaupt nicht verbrannt werde, alſo auch für den Energiehaushalt gar nicht in Betracht kommen könne. Dieſe Anſicht vertraten z. B. auch noch 1860 L. Lallemand, M. Perrin und J. L. P. Duroy in ihrer Arbeit über die Bedeutung des Alkohols und der Anäſthetika im Organismus, indem ſie aus dem rein qualitativen Nachweis des Alkohols in den Ausſcheidungen in kritikloſer Weiſe zu dem Schluß gelangten, der geſamte Alkohol verließe den Körper wieder unverbrannt.

Dieſelbe Anſicht vertrat auch noch in den achtziger Jahren z. B. E. Dubois-Reymond, indem er in ſeiner Vorleſung über Phyſiologie bei der Beſprechung der Alkoholreſorption im Organismus ſeinen Hörern vortrug, daß der größte Teil des eingenommenen Alkohols durch die Nieren ſezerniert werde; er pflegte bei dieſer Gelegenheit, wie Caſpari anführt, die Anekdote zu erzählen, daß die Tartarenſklaven den Harn ihrer Herren getrunken hätten und nicht ſelten davon berauſcht worden wären.

Weiterhin verweiſe ich nur kurz auf die Angaben und Arbeiten älteren Datums, die übereinſtimmend, zum Teil auf Grund qualitativer Unterſuchungen, behaupteten, daß ſich ſowohl kein Alkohol oder höchſtens Spuren davon in den Ausſcheidungen des Organismus wiederfinde, als auch daß der geſamte Alkohol wieder den Körper verlaſſe. Hierzu ſeien genannt die Namen: Frerichs, Thudichum, Anſtie, E. Smith, Parkes und Wollowicz, Subbotin, Dupré, Aug. Schmidt, Setſchenow, deren Arbeiten in den Jahren von 1859 bis 1876 in den verſchiedenſten Archiven erſchienen. (Genauere Angaben in den am Schluß der Arbeit ſtehenden Literaturangaben.)

Etwa ein Vierteljahrhundert ſpäter wurden dieſe irrtümlichen Behauptungen durch Binz und ſeinen Schüler Heubach an der Hand quantitativer experimenteller Arbeiten widerlegt und auf das falſche an der alten Anſchauung hingewieſen. Binz und Heubach bedienten ſich zu ihren Alkoholbeſtimmungen des Geißlerſchen Vaporimeters, deſſen Prinzip darauf beruht, die Dampfſpannung alkoholiſcher Flüſſigkeiten bei 100° (dem Siedepunkt des Waſſers) zu beſtimmen. Aus dem erhaltenen Dampfdruck der Alkoholwaſſermiſchung läßt ſich der Alkoholgehalt leicht berechnen, da die Dampfſpannung des Alkohols eine bedeutend größere iſt als die des Waſſers. Dieſe Beſtimmungsmethode gibt aber, beſonders bei kleinen Alkoholmengen (unter 0,05°), keine ſehr genauen Reſultate mehr, wie ſchon Bodländer, auf deſſen Arbeiten ich weiter unten zu ſprechen kommen werde, in ſeiner Publikation hingewieſen. Jedenfalls aber waren Binz und Heubach zunächſt die erſten, die auf die Bedeutung des Energiegehaltes des Alkohols für den Kräfteverbrauch im Körper ihr Augenmerk richteten und vor allem feſtſtellten, daß der größte Teil der Alkoholausſcheidung aus dem Organismus durch die Nieren und allerdings zum geringſten Teil durch die Lunge erfolgt. Sie fanden, daß vom Menſchen im Fieber bei Alkoholgaben von 18 bis 327 ccm pro Tag im Durchſchnitt 1,115 pCt. wieder durch den Harn ausgeſchieden werden, während durch die Atmung nur Spuren, die ſich der quantitativen Beſtimmung entziehen, erſcheinen.

Später befaßten ſich dann noch Bodländer und Straßmann ſowie Atwater und Benedict mit dem Studium des Nährwertes und der Ausſcheidung des Alkohols, und ſtellten das Verhältnis der im Harn und in der Atmung ausgeſchiedenen Alkoholmengen feſt.

Bodländer benutzte neben dem Vaporimeter, das er für größere Alkoholmengen gebrauchte, für ſeine Beſtimmungen kleiner Alkoholmengen eine Kaliumbichromatmethode, die ſpäter auch Straßmann bei ſeinen Unterſuchungen anwendete. Eine Löſung von 1 g Kaliumbichromat in 300 ccm Schwefelſäure wird durch Alkohol, der in derſelben oxydiert wird, mehr oder weniger grün gefärbt. Den jeweiligen Alkoholgehalt ſeiner Löſungen ſtellte er durch Vergleich der Intenſität der Färbung mittels Röhrchen feſt, in denen verſchieden große bekannte Alkoholmengen, mit derſelben Kaliumbichromatlöſung verſetzt, ſich befanden.

Was zunächſt die Reſultate der Unterſuchungen Bodländers anlangt, die er an Hunden und Menſchen ausführte, ſo ſtellte er folgendes feſt: Nach einer einmaligen Verabreichung von 50—100 ccm Alkohol an Menſchen beträgt die Alkoholausſcheidung:

Ort der Ausſcheidung	im Mittel aus Verſuchen	Alkohol in Prozenten der Einnahme
Niere	12	1,177
Haut	3	0,140
Lunge	3	1,598
Darm	1	0,0
	in Summa . .	2,915 pCt. der Alkoholzufuhr.

Somit beträgt nach Bodländer für den Menſchen das Verhältnis des durch die Nieren ausgeſchiedenen Alkohols zu dem ausgeatmeten Alkohol 1 : 1,358.

Bei ſeinen Verſuchen am Hunde gelangte er zu folgenden Reſultaten:

Ort der Ausſcheidung	im Mittel aus Verſuchen	Alkohol in Prozenten der Einnahme
Niere	4	1,576
Haut	2	0,0
Lunge	3	1,946
Darm	—	—
	in Summa . .	3,522 pCt. der Alkoholzufuhr.

Hiernach beträgt beim Hunde das Verhältnis des durch die Nieren ausgeſchiedenen Alkohols zu dem ausgeatmeten Alkohol 1 : 1,235.

---

[1]) Pflügers Archiv. B. 138, S. 85—133. 1911.

Die Straßmann'ſchen Unterſuchungen ergaben ein hiervon etwas verſchiedenes Reſultat. Straßmann, der dieſelbe Alkoholbeſtimmungsmethoden wie Bodländer anwandte, ſtellte ſeine Verſuche an drei Menſchen an, von denen zwei gewohnheitsmäßig ſehr wenig tranken, der Dritte dem Schnapsgenuß etwas mehr ergeben war.

Er gibt in ſeiner Arbeit die Alkoholmengen der einzelnen Stunden (bis zur ſechſten Stunde inkluſive) nach der Alkoholzufuhr an, und zwar für die Atmung.

Für den Harn gelten die angeführten Zahlen für die erſten drei Stunden nach der Verabreichung des Alkohols.

Im Durchſchnitt von drei bis acht Verſuchen an den drei Menſchen erhielt er für die einzelnen Stunden nach der Alkoholzufuhr folgende Werte in Prozenten der Einnahme:

	Atmung						Atmung insgeſamt	Harn	in Summa
	1. Stunde	2. Stunde	3. Stunde	4. Stunde	5. Stunde	6. Stunde			
	1,6–3,0	1,1 - 1,8	0,8—1,3	0,2 1,0				0,73–2,43	
Im Durchſchnitt . . .	2,06 pCt.	1,49 pCt.	1,06 pCt.	0,6 pCt.	0,13 pCt.	0,07 pCt.	5,41 pCt.	1,71 pCt.	7,12 pCt.

Aus dieſen Zahlen ergibt ſich als Verhältnis des Harnalkohols zum Atmungsalkohol 1 : 3.

Nebenbei ſei hier gleich erwähnt, daß Straßmann auch die Alkoholausſcheidung bei erhöhter Atemtätigkeit ſtudiert hat und hierfür einen Wert, der zirka um 2 pCt. höher iſt, gefunden hat (7,92 pCt. für die erſten drei Stunden). Die erhöhte Atemtätigkeit hatte er dadurch hervorgerufen, daß er der zu atmenden Luft Kohlenſäure beigemiſcht hatte.

Auf ſeine in dieſer Arbeit weiterhin beſchriebenen Verſuche, in denen er übereinſtimmend gefunden hatte, daß die Hunde, die Alkohol als Zulage bekamen, bedeutend fettreicher waren, möchte ich hier nicht weiter eingehen.

Als Reſumé ihrer Arbeiten waren dieſe beiden Forſcher alſo zu dem Schluß gelangt, daß unter gewöhnlichen Umſtänden 90—95 pCt. des eingeführten Alkohols im Körper verbrennen, während die übrigen 5—10 pCt., den Körper unverbrannt verlaſſen. Nach Straßmann ſollten mindeſtens 95 pCt. nach Bodländer mindeſtens 90 pCt. der verabreichten Alkoholenergie im Körper umgeſetzt werden.

Nach dieſen Befunden hatte man alſo lange Zeit hindurch den phyſiologiſchen Nutzwert des Alkohols als 90—95 pCt. ſeines Energiegehaltes angenommen, bis durch die ausgezeichneten Arbeiten der amerikaniſchen Forſcher Atwater und Benedikt in vorzüglich übereinſtimmenden Verſuchen am Menſchen ein noch höherer phyſiologiſcher Nutzwert des Alkohols, nämlich 98 pCt. ſeiner Energie, feſtgeſtellt wurde. Mit Recht konnten ſie nämlich auf die Unzulänglichkeit der Bodländer'ſchen Alkoholbeſtimmungsmethode hinweiſen, deren Hauptfehler neben einer weniger exackten Alkoholbeſtimmung wohl darin beſtand, daß durch die Multiplikation der während einiger Minuten gefundenen Alkoholmenge der etwaige Fehler, auf die Stunde berechnet, ſich wohl ganz erheblich vergrößerte. Ich möchte jedoch nicht unterlaſſen, darauf hinzuweiſen, daß Bodländer ſeine Verſuche unter weſentlich anderen Bedingungen anſtellte und weſentlich größere Alkoholmengen verabreichte, ſo daß ſeine Reſultate unter den gewählten Verſuchsbedingungen doch der Wahrheit ziemlich nahe kommen dürften, worauf auch ſchon bereits Roſemann mit Recht hingewieſen hat.

Atwater und Benedikt benutzten für ihre Alkoholbeſtimmungen folgende Modifikation der Niclouxſchen kolorimetriſchen Beſtimmungsmethode: die wäſſerige alkoholiſche Löſung wird mit einem Überſchuß von Kaliumbichromat verſetzt und dieſer mit einer überſchüſſigen, abgewogenen Menge Ferroammoniumſulfat reduziert; nach Zurücktitrieren des überſchüſſigen Eiſens läßt ſich aus dem verbrauchten Bichromat der Gehalt an Alkohol feſtſtellen.

Außerdem findet in den Arbeiten Atwater und Benedikts auch die Tatſache noch Berückſichtigung, daß auch bei alkoholfreiem Regime in den Ausſcheidungen der Haut- und Lungenatmung „reduzierendes Material" gefunden wird. Für dieſe reduzierenden Subſtanzen fanden ſie im Durchſchnitt von ſechs Verſuchen pro Tag einen 0,3 g Alkohol entſprechenden Wert, den ſie natürlich bei der Unterſuchung der Ausſcheidung des Alkohols bei alkoholhaltiger Diät in Abzug brachten.

Das Reſultat ihrer ziemlich umfangreichen Arbeiten ſei hier in den Durchſchnittszahlen aus 13 Verſuchen angegeben:

Alkoholzufuhr	Alkoholausſcheidung, einſchließlich des „reduzierenden Materials"			Alkohol, unverbrannt ausgeſchieden (1,66 – 0,3)	Alkohol, verbrannt	
	im Harn	in der Atmung	insgeſamt			in Prozenten der aufgenommenen Alkoholmenge
72,3 g	0,16 g	1,50 g	1,66 g	1,36 g	70,94 g	98,1

Mithin ergab ſich alſo aus dieſer Verſuchsreihe am Menſchen, daß der Alkohol, und zwar in einer Doſis von etwa 1 g pro Körperkilogramm zu 98 pCt. im Körper verbrannte; allerdings war bei dieſen Untrrſuchungen der Alkohol im Mittel 72 g in ſechs gleichen Quantitäten, verteilt auf den Verlauf von einem Tag zugeführt.

Gerade dieſe letztere Bedingung, vor allem die verteilte Alkoholzufuhr auf den ganzen Tag, erklärt wohl zum Teil, wie auch Roſemann annimmt, die geringeren Werte für die Alkoholausſcheidung, die Atwater und Benedikt gefunden haben, im Vergleich zu den Werten, die Bodländer (l. c.) an Hunden und Menſchen, Straßmann (l. c.) an Menſchen gefunden hatten; denn Bodländer und Straßmann hatten den Alkohol ſtets auf einmal gereicht. Ein Widerſpruch mit den Ergebniſſen Bodländers und Straßmanns ſcheint dagegen zunächſt mit den Reſultaten Atwaters und Benedikts zu beſtehen, da nach ihren exakt ausgeführten Verſuchen am Menſchen das Verhältnis des durch die Nieren ſezernierten Alkohols zu dem mit der Atmung ausgeſchiedenen Alkohol gleich 1 : 9,4 beträgt, während nach den bereits oben beſchriebenen Verſuchen dieſes Verhältnis nach Bodländer: 1 : 1,235 reſp. nach Straßmann: 1 : 3 beträgt. Es ſoll darauf noch ſpäter eingegangen werden.

Weiterhin ſei hier noch auf eine Arbeit von J. Pringsheim verwieſen, die den Verfaſſern allerdings erſt, nachdem ihre Arbeit bereits erſchienen war, bekannt wurde: „Chemiſche Unterſuchungen über das Weſen der Alkoholtoleranz"; Pringsheim war auf Grund von allerdings nur je zwei Doppelverſuchen an je zwei verſchiedenen ſehr kleinen Tieren (Ratten) unter anderem auch zu den folgenden Schlußſatz gelangt: Wenn man das Schickſal des Alkohols im Organismus des an Alkohol nicht gewöhnten und des gewöhnten Tieres vergleicht, ſo ergibt ſich folgendes: Gewöhnte und nicht gewöhnte Tiere ſcheiden die gleiche Menge Alkohol durch die Nieren, die Lunge, die Haut aus. Der Kot iſt bei beiden alkoholfrei .... „Während die letztere Beobachtung, die von den meiſten Forſchern ſchon früher zuletzt auch von Völtz und mir gemacht worden iſt, nunmehr keinem Zweifel unterliegt, dürfte die erſtere Behauptung, die Alkoholausſcheidung ſei beim gewöhnten wie beim ungewöhnten Tier die gleiche, nicht genügend ſichergeſtellt ſein, da ſich dieſes Reſultat bloß auf je einen Verſuch an zwei an Alkohol gewöhnte Ratten und zwei nicht gewöhnte bezieht, „welche nach 12ſtündigem Hungern je 420 Kubikmillimeter Alkohol in einem Kubikzentimeter Waſſer mittels Schlundſonde und Pravazſpritze in den Magen geſpritzt erhielten“.

Zunächſt ſei einmal auf die unzulängliche Methodik H. Pringsheims hingewieſen, auf Grund deren er ſeine Schlußfolgerungen zog. Pringsheim ſtudierte den Einfluß der Gewöhnung auf die Alkoholausſcheidungen nicht etwa, wie es doch eigentlich erforderlich wäre wenn man auf Grund der Verſuche an je zwei Tieren zu bindenden Schlüſſen gelangen will ſofern nicht an einer größeren Anzahl von Tieren zweier Gruppen übereinſtimmende Reſultate gefunden worden ſind, an denſelben Verſuchstieren, ſondern er benutzte je zwei verſchiedene Ratten.

Ganz abgeſehen weiterhin von den Fehlerquellen, die durch die ſehr geringen verabreichten Alkoholmengen durch eine Pravazſpritze ſowohl wie durch exackte Beſtimmungsmethoden ſolcher kleiner Mengen bedingt ſind (der Verfaſſer hatte ſich damit begnügt, bei Kontrollanalyſen nur $^{4}/_{5}$ der abgeſaugten Alkoholmenge reſp. $^{19}/_{20}$ der Geſamtmenge wiedergefunden zu haben) bedarf eine ſo wichtige Frage, wie die der Gewöhnung der Tiere an Alkohol und ihr Alkoholausſcheidungsvermögen, doch einer größeren Anzahl von Verſuchen und zwar an größeren Tieren und mit größeren Alkoholmengen. Außerdem iſt auch noch für die exakten Alkoholbeſtimmungen H. Pringheims die Tatſache bemerkenswert, daß er ſeine Alkohol-Deſtillationen wohl nie ſo lange fortgeſetzt hat, bis er eine poſitive Reaktion für die Abweſenheit von Alkohol erhielt. Wie er in einer Anmerkung ausführt „wies das Deſtillat immer noch Spuren von Alkohol auf“. Wir ſetzten dagegen unſere Deſtillationen unter allen Umſtänden ſo lange fort, bis eine Probe auf Alkohol negativ ausfiel, d. h. bis der geſamte Alkohol ſtets vollſtändig überdeſtilliert war.

Bei den ſämtlichen Verſuchen, die bisher angeſtellt worden waren, um die Frage zu beantworten, in welchen Mengen der Alkohol den Organismus verläßt, war meines Wiſſens, wenn man von den nicht beweiskräftigen Verſuchen H. Pringsheims abſieht, der übrigens lediglich den Faktor der Gewöhnung in den Bereich ſeiner Unterſuchungen zog, der Einfluß beſtimmter Faktoren auf die Alkoholausſcheidungen in ſyſtematiſchen Unterſuchungen überhaupt noch nicht berückſichtigt und näher ſtudiert worden.

Aus dem Grunde erſchien es den Verfaſſern von Wichtigkeit, in möglichſt einwandfreier Verſuchsanordnung möglichſt rein den Einfluß verſchiedener Faktoren auf die Alkoholausſcheidungen im Harn und in der Atmung zu ſtudieren.

Zunächſt erſchien es uns unzweifelhaft, daß verſchiedene Faktoren, wie z. B. verſchiedene Alkoholmengen, verſchiedene Alkoholkonzentrationen, Alkoholgewöhnung, Alkoholdoſierung, Ruhe oder Muskelarbeit von nicht unbedeutendem Einfluß auf die Ausſcheidung des Alkohols im Harn und in der Atmung ſein würden. —

Durch dieſe Geſichtspunkte veranlaßt, wurden an der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe der Königl. landwirtſchaftlichen Hochſchule von dem Vorſteher der Abteilung Privatdozent Dr. Völtz und dem Verfaſſer diesbezügliche Unterſuchungen über die Alkoholverwertung im Organismus von Hunden (mit ſpezieller Berückſichtigung der drei Faktoren: a) der Alkoholquantität, b) der Alkoholgewöhnung, c) des Flüſſigkeitsvolumens) angeſtellt, über deren erſte Reſultate bereits in der Arbeit über die Verwertung des Bierextraktes und des Bieres im menſchlichen und tieriſchen Organismus von W. Völtz (Referent), R. Förſter und A. Baudrexel eine vorläufige Mitteilung erſchienen iſt.

Es wurde für die in dieſer Arbeit notwendige Berechnung des Atmungsalkohols als Verhältnis des Harnalkohols zum Atmungsalkohol 1 : 1,202 angenommen (nach Bodländer betrug dieſes Verhältnis 1 : 1,235). Dieſe Verhältniszahlen, die ſich aus vier Verſuchen an Hunden ergaben, die pro Körperkilogramm etwa 3 ccm Alkohol erhalten hatten, wie auch das Verhältnis 1 : 2,647, das ſich für den Harn- und Atmungsalkohol nach einer Zufuhr von etwa 0,8 ccm Alkohol (pro Körperkilogramm) als Mittel aus fünf Verſuchen ergab, bezog ſich nur, wie in der Arbeit ausdrücklich hervorgehoben wurde, auf die erſten Alkoholverſuche an ſolchen Hunden, die vor der Verſuchsanſtellung noch niemals Alkohol erhalten hatten.

Und gerade ſolche Verhältniſſe mußten für die Berechnung des in jener Arbeit notwendigen Atmungsalkohols in Betracht gezogen werden, da es ſich bei den Verſuchen um Tiere handelte, die an Alkohol völlig ungewöhnt waren.

Das Verhältnis des Harnalkohols zu dem Alkohol der Atmung wird durch ſo viele Faktoren, unter anderen auch beſonders von dem Faktor der Individualität beeinflußt, wie wir auch noch bei der Beſprechung der Reſultate der Arbeit ſehen werden, daß von einer beſtimmten Korrelation von Harnalkohol zm Alkohol der Atmung wohl kaum oder doch höchſtens nur für beſtimmte Bedingungen an demſelben Tier geſprochen werden kann.

Bei den an Alkohol noch ungewöhnten Tieren ruft eben der Alkohol viel ſtärkere zentrale Wirkungen hervor, wodurch auch ſtärkere Reaktionen des Organismus bedingt ſind. Dieſe Reaktionen äußerten ſich insbeſondere in einem längere oder kürzere Zeit anhaltenden Heulen und Winſeln, was natürlich eine verſtärkte Atmung und damit vermehrte Waſſerdampf- und Alkoholabgabe an die ausgeatmete Luft zur Folge hatte. Bei den an Alkohol mehr gewöhnten Tieren legte ſich allmählich das forcierte Heulen und Winſeln und in Übereinſtimmung hiermit ergab ſich, daß die Zahlen für den Atmungsalkohol im Vergleich zu denen für den Harnalkohol allmählich geringer wurden, ſo daß ſich alſo das Verhältnis ſchließlich ſogar umkehrte, ohne jedoch ganz konſtant zu bleiben.

Ich komme nun zur Beſprechung der Arbeit über die Verwertung des Alkohols vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen von W. Völtz und A. Baudrexel, die im Januarheft von Pflügers Archiv Band 138, 1911 erſchienen iſt.

Als Verſuchstiere dienten uns ausſchließlich Hunde. Einzelheiten ſeien bei den jeweiligen Beſprechungen der Verſuchsreihen mitgeteilt.

Zur Verwendung gelangten wäſſerige alkoholiſche Löſungen und zwar in 10- und 50prozentiger Form.

Folgende drei Fragen ſollten durch die umfangreichen Arbeiten beantwortet werden:

1. Zunächſt wurde der Einfluß ziemlich erheblicher Alkoholmengen auf die Alkoholausſcheidung im Harn und Atmungsluft ſtudiert, etwa 3 ccm Alkohol pro Körperkilogramm und Tag. Eine analoge Verſuchsreihe mit geringerer Alkoholmenge, etwa 1 ccm pro Kilogramm Lebendgewicht ſchließt ſich an dieſe Verſuche an. Hierbei wurde 10 pCt. Alkohol mittels Schlundſonde gereicht.
2. Weiterhin war Zweck des Studiums der Einfluß der Gewöhnung an Alkohol auf Ausſcheidung desſelben in Harn und Atmung. Die Verſuche wurden mit 10 pCt. und 50 pCt. Alkohol ausgeführt und erſtreckten ſich auf einen Zeitraum von mehreren Wochen.
3. Schließlich wurde auch der Einfluß des Flüſſigkeitsvolumens auf die Alkoholausſcheidungen in Harn und Atmung unterſucht. Es wurde dieſelbe Alkoholquantität in ſtark verdünnter Form (etwa 10 pCt.) und konzentrierterer Form (etwa 50 pCt.) verabreicht.

Außerdem wurde auch die Menge der reduzierenden Subſtanzen bei alkoholfreiem Regime durch mehrere Verſuche feſtgeſtellt, was bisher außer in den Verſuchen von Atwater und Benedict (l. c.) am Menſchen meines Wiſſens nicht in das Bereich der Unterſuchung gezogen worden war.

In Betreff der Beſtimmungen des Alkohols im Harn und in der Atmung ſei gleich hier bemerkt, daß wir die von uns angewandten Beſtimmungsmethoden durch mehrere Kontrollanalyſen ſorgfältig auf ihre Brauchbarkeit bzw. Exaktheit geprüft haben und wohl zu vollkommen befriedigenden Reſultaten gelangt ſind. Die Analyſendaten der Niclouxſchen Methode, die wir ſtets zur Beſtimmung des Harnalkohols angewandt haben, zeigen ebenſo, wie diejenigen der für den Atmungsalkohol von uns modifizierten Niclouxſchen Methode, große Übereinſtimmung mit den berechneten Werten, ſo daß die Beſtimmungen alſo Anſpruch auf genügende Genauigkeit erheben können. Es ſei hier nur auf die nähere Beſchreibung der von W. Völtz und mir für dieſe Beſtimmungen von dampfförmigem Alkohol ausgearbeiteten Modifikation hingewieſen, die ich vor kurzem in dieſer Wochenſchrift (ſiehe Literaturangaben) des näheren beſchrieben habe. Irrtümlicherweiſe hat der Referent für das „Chemiſche Centralblatt" in letzterem Organ mir allein dieſe Methode der Beſtimmung des Alkohols im Gasgemiſch zugeſchrieben.

Zur Beſtimmung des Atmungsalkohols benutzten wir zwecks ſofortiger Oxydation des Alkohols eine Miſchung von Kaliumbichromat und konzentrierter Schwefelſäure, deren Oxydationsfähigkeit jeweils genau beſtimmt war. Nach Beendigung des Durchleitens der Atmungsluft haben wir bezüglich des Verhältniſſes von Alkohol zu Bichromat den Niclouxſchen Angaben entſprechend Rechnung getragen, und die auf ein beſtimmtes Volumen aufgefüllte Bichromat-Schwefelſäuremiſchung ſodann mit einer 0,10prozentigen Alkohollöſung zurücktitriert. Aus dem Wert der Oxydationsfähigkeit dieſer zum Teil verbrauchten Chromſäurelöſung und dem urſprünglichen Alkoholoxydationsvermögen erhält man ſodann durch Subtraktion den Wert des in der Atmungsluft vorhandenen, geſuchten Alkohols.

Die Kontrollbeſtimmungen wurden ebenſo wie die eigentlichen Verſuche an den Hunden mit einem für die Reſpirationsverſuche entſprechend umgeänderten Vakuumtrockenapparat gemacht, durch den mittels zweier Waſſerſtrahlpumpen ſtändig Luft geſaugt wurde, die außerhalb des Apparates eine bzw. zwei Glasröhren paſſieren mußte, in denen ſich die Kaliumbichrormat-Schwefelſäure-Miſchung befand. (Prinzip des Pettenkoferſchen Reſpirationsapparates.) Dieſe Röhren ſind etwa 1 m lang und haben eine lichte Weite von etwa 3 cm; durch eine Durchbohrung des Gummiſtopfens führt ein etwa 0,8—07 cm ſtarkes Glasrohr nahezu auf den Boden der Glasröhre. Durch eine zweite Öffnung des Stopfens iſt ein Kjeldahlſches Aufſatzſtück geſteckt, das den Zweck hat, die mit der durchgeſaugten Luft etwa mitgeriſſenen Tröpfchen der Löſung wieder zurückfließen zu laſſen. Das nach außen führende Rohr dieſes Aufſatzes führte entweder zum zweiten Rohr oder gleich direkt zur Saugpumpe.

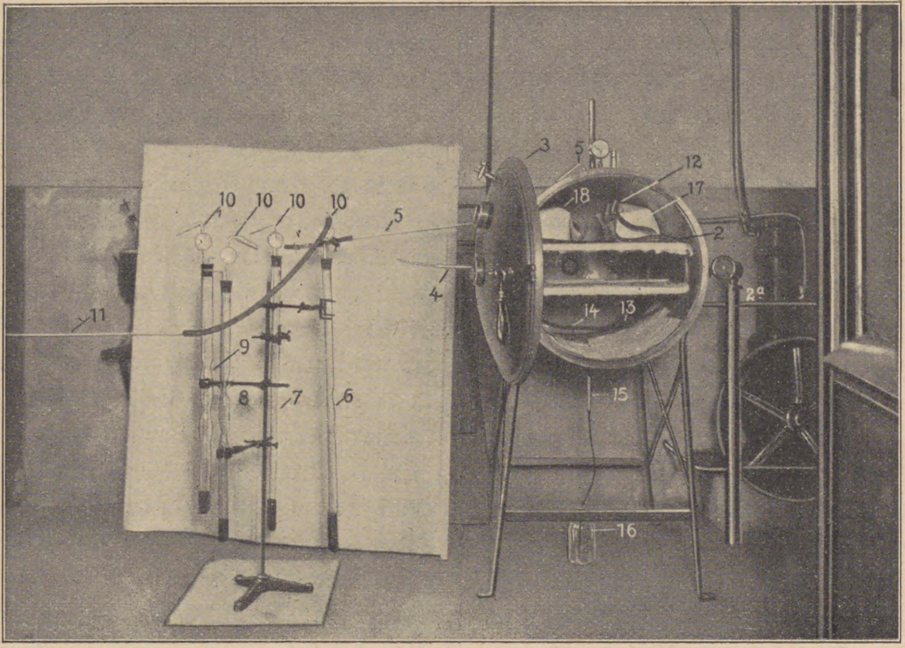


Abbildung 1.

Nach Beendigung eines jeden Verſuches, auch der Kontrollverſuche, wurde der Reſpirationsapparat durch Durchleiten von heißem Waſſer durch Heizplatten erwärmt und der etwa an den Wänden uſw. zurückgebliebene Alkohol durch weiteres Evakuieren durch die Vorlagen getrieben und darin oxydiert. —

Das Weſentliche des zur Verwendung gelangten Reſpirationsapparates und der Bichromatvorlagen iſt aus der vorſtehenden Abbildung und der Beſchreibung der einzelnen Teile erſichtlich.

1. Modifizierter Vakuumtrockenapparat für Reſpirationsverſuche. 2. und 2a. Heizplatten. 3. Türe. 4. Glasrohr, durch das die atmoſphäriſche Luft in den Apparat gelangt. 5. Glasrohr, durch das die Luft aus dem Apparat durch die Vorlagen 6, bzw. 7, 8 oder 9 geſaugt wird. 10. Aufſätze, die ein Mitreißen von Tropfen der Löſung mit der abſtrömenden Luft verhindern. 11. Verbindungsrohr zwiſchen Vorlage und Pumpe. 12. Harntrichter für männliche Hunde. 13. Gummiſchläuche, die durch das T-Rohr 14 zum Ausflußrohr 15 für den Harn führen. 16. Mit angeſäuertem Waſſer beſchickte Flaſche zur Aufnahme des Harnes. 17. und 18. Seitliche Einſätze, die die Bewegungen des Hundes beſchränken. Die Befeſtigung des Tieres, die aus der Abbildung nicht zu erſehen iſt, erfolgt mittels Halsbandes und zweier ſeitlicher Ketten an entſprechenden Anſätzen vorn an der oberen Heizplatte 2.

Ehe wir daran gingen, die Verſuche mit dem Hunde ſelbſt anzuſtellen, überzeugten wir uns vorher durch Kontrollbeſtimmungen mit bekannten Alkoholmengen von der Brauchbarkeit unſerer Apparatur und der Alkoholbeſtimmungsmethode. Zu dem Zweck gaben wir in den Reſpirationsapparat beſtimmte Alkoholmengen und ſaugten Luft durch den Apparat, bis die alkoholiſche Flüſſigkeit faſt vollſtändig verdampft war; ſodann erhitzten wir die Heizplatten und evakuierten.

Die bei den Kontrollanalyſen gefundenen Werte waren folgende:

In den Reſpirationsapparat gegeben	Wiedergefunden	Fehler
ccm Alkohol	ccm Alkohol	ccm Alkohol
0,246	0,220	— 0,026
0,246	0,221	— 0,025
0,246	0,223	— 0,023
0,246	0,223	— 0,023
0,246	0,262	+ 0,016
0,197	0,206	+ 0,009
0,197	0,216	— 0,019
0,246	0,248	+ 0,002
0,295	0,287	— 0,008
0,984	0,988	+ 0,004
2,962	2,970	+ 0,008

Nun die Verſuche ſelbſt.

Zunächſt war Gegenſtand der Unterſuchungen: Einfluß verſchiedener Alkoholmengen gleicher Konzentration (9,84 pCt.) auf die Alkoholausſcheidung in Harn und Atmung durch den Organismus des an Alkohol **nicht** gewöhnten Tieres.

Als Verſuchstiere dienten hierfür vier männliche Hunde, ein älterer Teckel und drei junge Hunde desſelben Wurfes (Kreuzungsprodukte vom männlichen Teckel und Terrierhündin), die hier geboren und bei Beginn der Verſuche ſechs bis ſieben Monate alt waren.

Den Alkohol erhielten die Tiere unmittelbar nach der Futteraufnahme (das Futter beſtand aus gemiſchter Koſt: Fleiſch, Kartoffeln, Brot bzw. Reis und Fett) und zwar mittels Schlundſonde und Nachſpülen der Sonde mit etwas Waſſer. Sofort nach dieſer Alkoholaufnahme kamen die Tiere mit Harntrichter verſehen in den Reſpirationsapparat und verblieben darin gewöhnlich 21—24 Stunden.

Der etwa während dieſer Zeit gelaſſene Harn wurde durch den Harntrichter und Schlauchverbindung nach außen in eine Flaſche geleitet, ſo daß hierin geſondert die Alkoholbeſtimmung ausgeführt werden konnte.

An Tieren wurde früher, wie ich ſchon erwähnt, die Menge der an die Atmungsluft abgegebenen Stoffe nicht berückſichtigt.

Um dieſe Menge der reduzierenden Subſtanzen zu beſtimmen, die von Hunden bei alkoholfreiem Regime durch die Atmung ausgeſchieden worden, (Atwater und Benedikt l. c. hatten für den Menſchen innerhalb 24 Stunden eine 0,3 g Alkohol entſprechende Menge gefunden) wurden vier Verſuche ohne Alkoholzufuhr ausgeführt, die ergaben, daß von Hunden von 3,8—10,0 kg Gewicht während 24 Stunden im Mittel 0,064 ccm alkoholentſprechende Mengen reduzierender Stoffe ausgeſchieden worden. Nach neun- bzw. ſechstägigem Hunger gelangen während 24 Stunden nur etwa ein Drittel dieſer Menge 0,018 ccm zur Ausſcheidung. Die Dauer dieſer Verſuche war 18—24 Stunden.

Dieſe untereinander ſehr gut übereinſtimmenden Daten wurden bei allen Werten für den Atmungsalkohol auf die entſprechende Stundenzahl der Verſuchsdauer umgerechnet in Betracht gezogen bzw. von den ermittelten Zahlenwerten ſubtrahiert.

Das Verhalten der Tiere nach der Alkoholzufuhr bei dieſen Verſuchen (9,84 prozentiger Alkohol) ſowohl wie bei den Verſuchen, in denen der Alkohol in etwa 50 prozentiger Form gereicht wurde, war ſehr verſchiedenartig.

In den meiſten Fällen, beſonders nach einer Alkoholdoſis von etwa 3 ccm pro Körperkilo ſchliefen die Tiere ſehr bald ein, nachdem ſie anfangs (beſonders bei den erſten Alkoholdarreichungen) zwar etwas unruhig waren und ziemlich forciert atmeten. Die forcierte Atmung hielt gewöhnlich einige Stunden an.

Wie aus der nachfolgenden Tabelle erſichtlich iſt, bekam der alte Teckel Nr. 1 pro Körperkilogramm etwa 3,3 ccm Alkohol in 9,84 prozentiger Löſung, alſo eine ganz erhebliche Menge Alkohol. Die Alkoholausſcheidung betrug im Mittel 9,5 pCt. der Einnahme.

A. Verſuchsreihe I. Hund Nr. 1. Alter Teckel.

Nummer der Verſuche	Datum der Verſuche	Gewicht des Tieres	Alkoholzufuhr in 9,84 prozentiger Löſung		Es wurden ausgeſchieden Alkohol						In Prozent der insgeſamt ausgeſchiedenen Alkoholmenge enthielt		Verſuchsdauer
			insgeſamt	pro Körperkilogramm	im Harn		in der Atmung abzüglich der reduzierenden Stoffe		Summa		der Harn	die Atmung	
		kg	ccm	ccm	ccm	pCt.	ccm	pCt.	ccm	pCt			Stunden
1	11./12. April	8,2	29,49	3,6	1,575 1)	5,3 1)	1,846	6,3	3,421	**11,6**	**46**	**54**	23
4	18./19. „	8,15	29,49	3,62	1,575 1)	5,3 1)	1,437	4,9	3,012	**10,2**	**52,4**	**47,6**	21
6	21.,22. „	8,65	29,49	3,41	1,575 1)	5,3 1)	0,939	3,2	2,514	**8,5**	**62,7**	**37,4**	21
7	23./24. „	8,85	29,49	3,33	1,575 1	5,3 1)	0,860	2,9	2,435	**8,3**	**64,7**	**35,3**	22
8	25./26. „	8,97	29,49	3,29	1,720	5,8	0,912	3,1	2,632	**8,9**	**65,3**	**34,7**	21
10	27./28. Mai	9,8	29,49	3,01	1,730	5,9	1,032	3,5	2,762	**9,4**	**62,6**	**37,4**	21 1/2

---

1) Mittelwert aus fünf Verſuchen, in denen der Harn zur geſonderten Alkoholbeſtimmung quantitativ gewonnen wurde, es handelt ſich um Verſuche, bei denen folgende Werte ermittelt wurden: 2. Verſuch 1,650 ccm = 5,64 pCt., 5. Verſuch: 1,190 ccm = 4,06 pCt., 8. Verſuch: 1,720 ccm = 5,83 pCt., 9. Verſuch: 1,571 ccm = 5,33 pCt. und 10. Verſuch: 1,730 ccm = 5,86 pCt.

Wir erſehen aus der obenſtehenden Tabelle, daß nach der ſehr ſtarken Alkoholzufuhr von etwa 3,2 ccm pro Körperkilogramm in einer Doſis und in 9,84 prozentiger Löſung, alſo in einer Konzentration, die etwa dem Alkoholgehalt vieler Weine entſpricht, eine ſehr erhebliche Alkoholmenge in Harn und Atmung ausgeſchieden wird. Der höchſte Wert, nämlich 11,6 pCt., wurde beim erſten Verſuch gefunden, als der Hund wahrſcheinlich zum erſtenmal in ſeinem Leben Alkohol erhielt; den geringſten Wert, nämlich 8,3 pCt. der Zufuhr, ermittelten wir beim ſiebenten Verſuch; bei den folgenden Verſuchen 8 und 9 ſteigen die betreffenden Werte wieder etwas an, und zwar auf 8,9 und 9,4 pCt. Die höchſten Werte, welche bei den beiden erſten Verſuchen gefunden wurden, ſind auf die vermehrte Alkoholausſcheidung durch die Atmung zurückzuführen, während die Alkoholſekretion durch die Nieren annähernd konſtant bleibt. Zu Beginn der Verſuche war die Reaktion auf die toxiſchen Alkoholgaben natürlich am ſtärkſten, das Tier heulte länger als bei den ſpäteren Verſuchen, die Lungenatmung erfolgte alſo forcierter, und ſo wurde auch zunächſt mehr Waſſer und Alkoholdampf ausgeſchieden als bei den ſpäteren Verſuchen.

Die Verſuche an den drei jungen Hunden desſelben Wurfes hatten zum Zweck das Studium der Alkoholausſcheidung bei einer Alkoholzufuhr von etwa 1 ccm pro Körperkilo

A. Verſuchsreihe II mit drei jungen Hunden desſelben Wurfes, geboren am 25. Oktober 1909
(alſo 6—7 Monate alt).

Nr. des Tieres	Nr. des Verſuchs	Datum des Verſuchs 1910	Gewicht des Tieres	Alkoholzufuhr in 9,84 prozentiger Löſung		Es wurden ausgeſchieden Alkohol						In Prozenten des insgeſamt ausgeſchiedenen Alkohols		Verſuchsdauer
				Summa	pro Körperkilogramm	im Harn		in der Atmung nach Abzug der reduzierenden Stoffe		Summa		im Harn	in der Atmung	
			kg	kg	ccm	ccm	pCt.	ccm	pCt.	ccm	pCt.			Std.
2	1 1)	8./9 April	4,26	4,92	1,15	0,075	1,5	—	—	—	—	—	—	21
2	2 1)	12./13. „	4,32	4,92	1,14	0,065	1,3	0,147	3,0	0,212	**4,3**	**30,6**	**69,4**	20
2	3 1)	15./16. „	4,57	4,92	1,08	0,085	1,7	0,078	1,6	0,163	**3,3**	**52,2**	**47,8**	20
3	4	25./26. Mai	6,52	4,92	0,75	0,041	0,8	0,147	3,0	0,188	**3,8**	**21,8**	**78,2**	22
3	5	28./29. „	6,55	7,48	1,15	0,206	2,8	0,078	1,0	0,284	**3,8**	**72,5**	**27,5**	23
3	6	31. Mai bis 1. Juni	6,50	7,48	1,15	0,121	1,6	0,112	1,5	0,233	**3,1**	**51,9**	**48,1**	22
4	7	26.,27. Mai	8,62	9,94	1,15	0,142	1,4	0,117	1,2	0,259	**2,6**	**54,8**	**45,2**	23

---

1) Während dieſer Verſuche Nr. 1, 2 und 3 gelangten geringe Harnmengen in den Reſpirationsapparat.

in 9,84prozentiger Alkohollöſung. Es wurden ſieben Verſuche an den drei Hunden ausgeführt.

Die Alkoholdoſen von 0,75 bis 1,15 ccm pro Körperkilogramm bewirkten eine Geſamtausſcheidung von 2,6—4,3 pCt. der aufgenommenen Alkoholmenge, alſo etwa nur $^{1}/_{3}$ derjenigen Quantität, welche der ältere Teckel nach einer Zufuhr von etwa 3,3 ccm pro Körperkilo ausgeſchieden hatte.

Hieraus ergibt ſich alſo, daß die Quantität des ausgeſchiedenen Alkohols von großem Einfluß auf die Alkoholausſcheidung im Harn und Atmung iſt. Was das Verhältnis des Harnalkohols zu dem der Atmung anlangt, ſo finden ſich ſowohl bei dem älteren wie auch bei den jüngeren Hunden bei den erſten Verſuchen die relativ höchſten Werte für den Atmungsalkohol. Dieſe Befunde finden ihre Erklärung in der Tatſache, daß bei den nicht an Alkohol gewöhnten Tieren der Alkohol ſtärkere zentrale Wirkungen und damit ſtärkere Reaktionen des Organismus zur Folge hat als bei ſolchen Tieren, die an Alkoholaufnahme mehr gewöhnt ſind. Dieſe Reaktionen äußerten ſich insbeſondere in einem längere oder kürzere Zeit anhaltenden Heulen, das naturgemäß eine verſtärkte Atmung und ſomit vermehrte Waſſerdampf- und Alkoholabgabe an die ausgeatmete Luft zur Folge hatte. Die auf voriger Seite unten ſtehende Tabelle enthält die Reſultate dieſer Verſuche an den drei jungen Hunden.

(Schluß folgt.)

Über die Unterſuchung und Bewertung von Farbmalzen

ſprach A. Ch. Chapman aus dem Institute of Brewing (Journal of the Institute of Brewing 1910, **26**, S. 129). Die Abhandlung enthält manche auch für unſere Verhältniſſe bemerkenswerte Punkte, wenngleich die Farbmalzfrage für die engliſchen Brauereien, die ja unverhältnismäßig mehr von dieſen Produkten verbrauchen wie die unſerigen, von weit größerer Bedeutung iſt.

Der Verfaſſer weiſt darauf hin, daß die Farbmalze alsbald nach der Herſtellung verbraucht werden ſollen und keinesfalls ungebührlich lange, zumal unter ungünſtigen Bedingungen, gelagert werden ſollen. Alle Farbmalze ziehen ſehr ſchnell Waſſer an und verſchlechtern ſich dabei im Geruch. Der Unterſchied zwiſchen friſchem und verdorbenem Farbmalz kommt ſehr deutlich im Bier zum Ausdruck.

Beim Einkauf von Darrmalz verfährt man im allgemeinen viel vorſichtiger und kaufmänniſcher als beim Einkauf von Farbmalz. Während erſtere nach Analyſe gekauft und bezahlt werden, werden letztere nur nach dem Ausſehen gekauft, obwohl gerade die Farbmalze in der Qualität, ſoweit Aroma, Farbe und Extrakt in Frage kommen, ſehr wechſeln. Das iſt auch erklärlich, denn die Fehler dieſer Malze werden durch das Röſten verdeckt; es iſt zumeiſt unmöglich, ſich ein Urteil zu bilden über das Material, aus dem das Farbmalz bereitet wurde: das dazu verwendete Malz kann fein- oder grobſpelzig, geſund oder ungeſund, ſchwach oder ſtark gekeimt geweſen ſein, ja, es kann ſogar Gerſte ſelbſt benutzt worden ſein. Wenn auch Fehler in der Qualität des Farbmalzes nicht die Tragweite haben, wie beim Darrmalz, ſo ſollten ſie doch nicht ganz überſehen werden.

Der Extraktgehalt der Farbmalze wechſelt zumeiſt viel mehr, als gewöhnlich angenommen wird; bei den vom Verfaſſer unterſuchten 40 Farbmalzen zeigte ſich ein Unterſchied im Extrakt von etwa 15 pCt.; dabei waren ſie im Preis nicht weſentlich verſchieden. Die Produkte, die beim Röſten von Gerſte erhalten worden waren, hatten einen ähnlichen Extraktgehalt wie die eigentlichen Farbmalze mit denſelben Schwankungen.

Auch in der Farbe ſchwanken die Farbprodukte ganz außerordentlich. Dabei haben im allgemeinen die geröſteten Gerſten etwas weniger Farbe als die Farbmalze.

Beziehungen zwiſchen Extrakt und Farbe beſtehen nicht; ſo z. B. hatten im vorliegenden Fall die Farbmalze vom höchſten und niedrigſten Extraktgehalt annähernd die gleiche Färbekraft.

Zwecks Beſtimmung des Extraktgehaltes der Farbmalze zog Verfaſſer dieſe einesteils mit kochendem Waſſer aus, anderenteils vermaiſchte er ſie mit Malzauszug; ein nennenswerter Unterſchied im in Löſung gegangenen Extrakt wurde nicht gefunden.

Die Kriſtall- oder Karamelmalze verhalten ſich in dieſer Beziehung etwas anders; auch ſie ſchwanken im Extraktgehalt ganz erheblich, ſind jedoch erheblich extraktreicher als die Röſtmalze. Sie geben ihren Extrakt nicht leicht her; auf keinen Fall kann dieſer vollſtändig gewonnen werden durch Behandeln mit heißem Waſſer; auch reagieren ſie bezüglich der Extraktergiebigkeit ſehr ſtark auf den Feinheitsgrad des Schrotes. Sie müſſen ſehr fein gemahlen werden, das Mehl muß durch Kochen mit Waſſer aufgeſchloſſen, abgekühlt und mit diaſtaſehaltigem Material vermaiſcht werden. In der Praxis dürfen ſie nicht mit dem Geſamtmalz eingemaiſcht, ſondern müſſen entweder für ſich aufgeſchloſſen oder in eine Kochmaiſche gegeben werden. W.

Die im Februar 1911 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **J. H. Schulze.**

Im Laufe des Monats Februar 1911 wurden im analytiſchen Laboratorium 362 Gerſtenmalze und 4 Weizenmalze unterſucht, während die Anzahl der zur Unterſuchung im Februar 1910 eingeſchickten Malzproben 368 betrug.

Von den Gerſtenmalzen wurde die Extraktbeſtimmung mit Schrot und Mehl bei 174, entſprechend 50 pCt., ausgeführt, nur mit Schrot bei 75, entſprechend 20 pCt, und nur mit Mehl bei 103, entſprechend 30 pCt. Bei 10 Proben war nur die Beſtimmung des Waſſergehaltes erwünſcht.

Die Berechnung des Extraktgehaltes der Malze wurde auf Grund der pyknometriſch ausgeführten ſpezifiſchen Gewichtsbeſtimmung der Würzen nach der Ballingſchen Tabelle ausgeführt.

Von den unterſuchten Malzen waren 254, entſprechend 72 pCt., für hellgelbe Biere geeignet, 40, entſprechend 11 pCt., für gelbe, 32, entſprechend 9 pCt., für goldgelbe, 26, entſprechend 8 pCt., für braungelbe und braune Biere. (Siehe Tabelle Ia.)

Tabelle Ia.
Februar 1911.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot pCt.	Mehl pCt.
254	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,04	77,0	78,1
	Niedrigſt . .	2,80	74,5	76,3
	Höchſt . . .	7,70	80,1	81,3
40	Gelbe Biere, Typus 26 - 33			
	Mittel . . .	4,77	76,8	77,6
	Niedrigſt . .	2,70	76,0	76,9
	Höchſt . . .	6,30	78,2	79,4
32	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	3,91	76,0	77,6
	Niedrigſt . .	2,30	75,1	76,5
	Höchſt . . .	7,90	78,6	79,8
23	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	3,39	75,3	77,2
	Niedrigſt . .	1,24	73,0	74,9
	Höchſt . . .	6,60	77,9	78,7
3	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 115 .	2,50	—	74,2
	„ 140 .	2,01	—	74,7
	„ 630 .	3,40	65,4	69,2

In der folgenden Tabelle Ib ſind zum Vergleiche die Malze aus dem gleichen Monate des vergangenen Jahres zuſammengeſtellt.

Tabelle Ib.

Februar 1910.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Mehl pCt.
233	Hellgelbe Biere, Typus 18–25			
	Mittel . . .	4,81	78,0	79,8
	Niedrigſt . .	2,31	74,0	75,0
	Höchſt . . .	10,44	79,3	80,4
59	Gelbe Biere, Typus 26–33			
	Mittel . . .	4,99	77,4	78,6
	Niedrigſt . .	2,61	73,6	74,6
	Höchſt . . .	7,32	79,0	81,1
51	Goldgelbe Biere, Typus 34–60			
	Mittel . . .	4,09	77,1	77,9
	Niedrigſt . .	2,16	73,4	75,1
	Höchſt . . .	8,30	79,2	80,2
16	Braungelbe Biere, Typus 61–100			
	Mittel . . .	3,30	76,4	77,5
	Niedrigſt . .	1,82	73,2	76,3
	Höchſt . . .	6,00	78,7	79,6
9	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 101 .	5,71	—	78,2
	„ 104 .	2,70	—	76,0
	„ 106 .	2,76	76,9	78,0
	„ 108 .	3,40	—	78,0
	„ 112 .	2,37	—	76,4
	„ 112 .	2,41	—	76,5
	„ 116 .	3,90	74,4	—
	„ 116 .	2,85	77,0	78,0
	„ 134 .	2,52	77,4	78,0

Harte Körner, ganz- und halbglaſige, enthielten von den Malzen:

bis 2 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 4 entſprechend 2 pCt.,
3 bis 5 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 52 entſprechend 15 pCt.,
6 bis 10 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 214 entſprechend 60 pCt.,
10 bis 20 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 74 entſprechend 20 pCt.,
über 20 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 8 entſprechend 3 pCt.

Die Auflöſung war demnach bei 2 pCt. als eine feine zu bezeichnen, bei 15 pCt. als eine gute, bei 60 pCt. als eine befriedigende, bei 20 pCt. als eine mäßige und bei 3 pCt. als eine mangelhafte.

Bei den Malzproben des Monats Februar 1910 war die Auflöſung im Vergleich mit den diesjährigen Malzen eine beſſere, indem 56 pCt. als gut gelöſt bezeichnet werden konnten, während die Auflöſung bei 41 pCt. eine befriedigende war, bei 2 pCt. eine mäßige und bei 1 pCt. eine geringe.

Die Verzuckerungszeit der hellen Malze betrug 10 Minuten, bei den dunkleren Malzen ſtieg ſie bis auf 20 Minuten.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Malze betrug, auf Trockenſubſtanz berechnet:

unter 10 pCt. bei 10 pCt. der Malze
zwiſchen 10—11 „ „ 50 „ „ „
„ 11—12 „ „ 30 „ „ „
über 12 „ „ 10 „ „ „

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnten von 160 Malzen

4 entſprechend 3 pCt. als fein,
40 „ 29 „ „ gut,
50 „ 31 „ „ befriedigend,
50 „ 31 „ „ mittel,
10 „ 4 „ „ mäßig,
6 „ 2 „ „ gering

bezeichnet werden.

In der folgenden Tabelle II ſind einige beſonders extraktreiche Malze zuſammengeſtellt:

Tabelle II.

Länge des Blattkeimes in Kornlänge ½–⅔	¾	1/1	Harte Körner ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot pCt.	Mehl pCt.	Verzuckerungszeit Minuten
Malz für hellgelbe Biere, Typus 18–25.								
45	55	—	2	7	5,09	79,1	79,9	10
30	65	5	—	4	3,61	79,0	80,0	10
25	75	—	1	6	4,40	79,1	80,1	10
45	50	5	1	6	5,10	79,1	80,2	10
32	68	—	2	5	4,74	79,6	80,5	10
40	60	—	2	2	4,19	79,5	80,7	10
28	70	2	1	3	3,98	80,0	80,7	10
40	55	5	2	2	4,74	80,1	80,9	10
50	40	10	1	4	4,07	80,4	81,0	10
24	70	6	2	3	4,59	80,2	81,3	10

Weizenmalze:

Die Unterſuchung der vier eingeſandten Proben ergab folgende Reſultate:

	I. pCt.	II. pCt.	III. pCt.	IV. pCt.
Waſſergehalt	4,12	5,57	5,06	9,74
Extrakt mit Schrot im Malz	81,0	78,6	77,5	73,7
Extrakt mit Schrot in Trockenſubſtanz . .	84,5	83,3	81,6	81,6

Der Waſſergehalt der Proben 1–3 iſt normal, der bei der Probe 4 dagegen viel zu hoch und zu beanſtanden.

Die Farbe war mattgoldgelb, bei den Malzen 2 und 4 bräunlichgelb.

Die Ausbeute bei Probe 1 iſt fein, bei 2 gut, bei 3 noch befriedigend und ſchließlich bei 4 mäßig.

Die Muſter 2 und 4 waren rauchig aromatiſch.

Schließlich erübrigt es ſich noch, eine Frage, die im Anſchluß an eine Malzanalyſe an uns, bereits öfter früher in ähnlicher Form, gerichtet war, hier bekannt zu geben, da ſelbige nicht nur in Kreiſen der Brauereien, ſondern auch der Malzfabriken größtes Intereſſe hat.

Es ſchrieb uns eine Malzfabrik:

„Wir haben an eine Brauerei ein Quantum Malz zu 30 ℳ verkauft und hierbei einen Extraktgehalt in der Trockenſubſtanz von 78 pCt. und einen Waſſergehalt von 5 pCt. bei Ankunft garantiert. Bei der Analyſe der betreffenden Brauerei wurde konſtatiert, daß das Malz 77,4 pCt. in der Trockenſubſtanz und 4,8 pCt Waſſer hat. Wir wären ſehr verbunden, wenn wir darüber Nachricht erhalten könnten, ob und in welcher Höhe eine Vergütung unſererſeits an die Brauerei zu leiſten iſt.“

Wir teilten hierauf dem Frageſteller mit, daß bei einer Garantie von 78 pCt. Extrakt in Trockenſubſtanz und 5 pCt. Waſſer pro Zentner Malz 74,1 pCt. Extrakt geliefert werden müßten (95 × 78 = 74,1).

Dagegen lieferte die Malzfabrik aber nur 4,8 pCt. Waſſer und 77,4 pCt. Extrakt in Trockenſubſtanz, alſo pro Zentner Malz 96,2 × 77,4 = 73,68 pCt. Extrakt, alſo 0,42 pCt. Extrakt pro Zentner Malz zu wenig (74,1—73,68 = 0,42 pCt.)

Nach Angaben des Lieferanten koſtete der Zentner Malz 15 ℳ. Der Preis für die zu wenig gelieferten 0,42 pCt. Extrakt berechnet ſich dann nach folgender Gleichung:

$$0{,}42 : 74{,}1 = 15 : x.$$

$$x = 0{,}09\ ℳ = \mathbf{9\ Pf.}$$

Demnach iſt die Brauerei berechtigt, pro Zentner geliefertes Malz 9 Pf. in Abzug zu bringen.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

H. Schroeder: Die Widerſtandsfähigkeit des Weizen- und Gerſtenkorns gegen Gifte und ihre Bedeutung für die Steriliſation.

Das Weizenkorn und andere Getreidearten zeigen eine ausgeſprochene Widerſtandsfähigkeit gegen eine größere Anzahl von Giften. Dieſe Widerſtandsfähigkeit iſt eine Funktion der ſchützenden Samenſchale. Wäſſerigen Löſungen gegenüber iſt ſie der Ausdruck für die Halbdurchläſſigkeit der Schale. Nicht diffundierende Desinfektionsmittel ſind daher im Prinzip geeignet, die Oberfläche von Getreidekörnern zu ſteriliſieren. Nun ergibt aber ein Vergleich mit der Widerſtandsfähigkeit von Bakterienſporen eine weitgehende Übereinſtimmung im Verhalten von Korn und Spore, ſo daß man auch bei den Sporen an die Schutzwirkung einer Membran denken muß. Praktiſch verwertbar ſind deshalb nur ſolche Desinfektionsmittel, deren Giftwirkung auf Sporen ſchneller und energiſcher ſtatthat als auf Körner. Unter den allein in Betracht kommenden, nicht diffundierenden Subſtanzen iſt ſpeziell das Silbernitrat geeignet. Dieſes vernichtet in 4prozentiger Löſung Milzbrandſporen innerhalb einer Stunde, 5prozentige Löſungen beeinfluſſen aber ſelbſt nach 17ſtündiger Einwirkungsdauer die Keimfähigkeit von Weizenkörnern faſt gar nicht. Das Verfahren, das Verfaſſer daher empfiehlt, und das er auch für die empfindlichere Gerſte erprobt hat, iſt folgendes: die Körner bleiben 24 Stunden in 5prozentiger Silbernitratlöſung; dann werden ſie viermal mit Kochſalzwaſſer ausgewaſchen und weitere 24 Stunden in verdünnter Kochſalzlöſung belaſſen. Praktiſch kommt dieſe Methode natürlich nicht in Frage, wegen der hohen Koſten; für die Technik wiſſenſchaftlicher Verſuche ſcheint ſie dagegen empfehlenswert.

(Zentralblatt für Bakteriologie, II, 1910, **28**,
Heft 16/19.) W.

L. Takahaſhi: Das Vorkommen der Nachgärungshefe bei der Sakébereitung und ihre Anwendung.

Verfaſſer hat die Gegenwart der vier Varietäten der Willia anomala für die Nachgärung des Saké als erforderlich nachgewieſen. Die kulturellen, morphologiſchen und phyſiologiſchen Eigenſchaften der einzelnen Varietäten ſind ausführlich beſchrieben. In wiſſenſchaftlicher und praktiſcher Hinſicht iſt beſonders intereſſant, daß die Produktion des Bouquets beim Vorhandenſein des Holzes von Cryptomeria japonica im Saké bedeutend beſſer iſt, und daß in den zuckerfreien, aber organiſche Salze enthaltenden Nährlöſungen die Hefe auch Fruchteſter oder Eſſigeſter produziert. Von den organiſchen Salzen ſind butterſaure Salze beſonders geeignete Mittel für die Bouqueterzeugung.

Verfaſſer fand, daß ein guter Saké im allgemeinen eine geringe Menge Aminoſäure enthält. Nach ihm iſt die Aſſimilierbarkeit der Aminoſäuren durch eine Anomalavarietät viel kräftiger als durch die Sakéhefe. Daher iſt es ohne weiteres klar, daß beim Reifen des Saké die Anomalahefe eine wichtige Rolle ſpielen muß.

Weiterhin konnte der Verfaſſer durch einige kleine Gärverſuche ſeine Anſicht beſtätigen, und es iſt zur Durchführung einer guten Nachgärung der Zuſatz von einer Reinkultur der Nachgärungshefen als wünſchenswert bezeichnet.

(Journ. Tokyo chem. Society. Vol. 31. 1910
Nr. 5.) W.

E. Pantanelli und G. Faure: Über die enzymatiſche Kondenſation des Zuckers.

Aus der Kulturflüſſigkeit und dem Myzel von Aspergillus oryzae wurde ein Enzym dargeſtellt, welches Dextroſe zu einem Polyſaccharid kondenſiert. Die Konzentration hat einen großen Einfluß auf dieſen Vorgang; in einer 4 Moleküle Dextroſe enthaltenden Löſung wurde dieſer Zucker zu 44 bis 60 pCt. in 11 Tagen, zu 71 pCt. in 36 Tagen bei 45° kondenſiert. Durch Erſatz von 2 Molekülen Dextroſe durch 2 Moleküle Kochſalz bzw. Chlorkalium oder Kaliumſulfat wurde keine Kondenſation erhalten, während bei Subſtitution durch 2 Moleküle Mannit der Zucker bis 36 pCt. kondenſiert wurde.

In ſchwach ſauren Maltoſelöſungen konnte keine Kondenſation mit Hilfe desſelben Enzyms erzielt werden, in ſchwach alkaliſcher Löſung wurde dagegen eine 30- bis 40prozentige Kondenſation der urſprünglichen Maltoſe in 10 Tagen bei 35° beobachtet, wenn die Löſung 68—70 pCt. Maltoſe enthielt. In verdünnten, ſchwach alkaliſchen Maltoſelöſungen wurde eine 18- bis 25prozentige Kondenſation in 10 Tagen bei 25° beobachtet. In beiden Fällen bildeten ſich nichtreduzierende, mit Alkohol fällbare dextrinartige Stoffe. Die Wirkungsbedingungen dieſes ſynthetiſchen Enzyms laſſen wohl daran denken, daß es ſich keineswegs um eine einfache Reverſion der Diaſtaſewirkung in ſehr konzentrierten Malzzuckerlöſungen handelt.

(Rendic. Accad. Lincei. Ser. 5. Vol. 19. 1910)
W.

Hans Euler und Beth of Uglas: Unterſuchungen über die chemiſche Zuſammenſetzung und Bildung der Enzyme.

Die Unterſuchungen der Verfaſſer haben zum Ziel, Organismen und Organe an gewiſſen Enzymen anzureichern, womöglich unter Verdrängung verwandter Enzyme, und die allgemeinen Methoden zu finden, die zu dieſem Ziele führen.

Sie arbeiteten zunächſt mit der Invertaſe der Hefe. Dieſe läßt ſich aus der Hefe nur dann möglichſt vollkommen ausziehen, wenn dieſe vorher entwäſſert worden iſt. Dieſe Entwäſſerung führten die Verfaſſer aus durch Behandlung der Hefe mit abſolutem Alkohol, mit 95prozentigem Alkohol, durch Trocknen im Vakuum (20 mm) unter 40° C. bzw. Nachtrocknen dieſer Hefe im Trockenſchrank bei 50–80° C.

Die getrockneten Hefen wurden fein verrieben und 20 Stunden bei Zimmertemperatur mit kaltem Waſſer digeriert, abfiltriert, das Filtrat mit Kaolin und einem Tropfen Eiseſſig verrieben und wieder filtriert; einen Teil des Filtrats ſetzte man zu einer Rohrzuckerlöſung unter geeigneten Verſuchsbedingungen und beſtimmte den Inverſionsgrad.

Es ergab ſich, daß ſämtliche Hefenextrakte den gleichen Invertaſegehalt hatten. Man kann alſo aus der Hefe ſowohl durch Behandeln mit Alkoholäther, als auch durch Vakuumtrocknung Dauerpräparate herſtellen, deren invertierende Wirkung nicht mehr als 10 pCt. vom Mittelwert abweicht.

Seit langer Zeit iſt ja bekannt, daß Phosphorſäure und Phosphat auf die Gärkraft der Zellen einen günſtigen Einfluß ausüben und die Behandlung der Hefe mit Phosphaten iſt deswegen ſchon öfters zur Regeneration von Hefe vorgeſchlagen worden (Hayduck, Albert, **Buchner**, Spitta und Moufang). Hier handelt es ſich immer um die Gärkraft bzw. um die Zymaſewirkung.

Die Verfaſſer unterſuchten den Einfluß von Phosphat auf den Invertaſegehalt der Hefe und fanden bei einer erſten Verſuchsreihe eine ſehr ſtarke Wirkung, die bei einer zweiten Verſuchsreihe ausblieb. Die Gründe hierfür ſind nicht klargeſtellt.

Die gleichen Hefenpräparate, die zum Studium des Invertaſegehaltes benutzt wurden, dienten auch zur Unterſuchung der Gärkraft, alſo der Zymaſe der Hefe. Hier ergab die Phosphatbehandlung der Dauerhefe in bezug auf die Gärung ſtarke Effekte, und zwar bei Verwendung von neutraliſiertem Mononatriumphosphat. Bei Verwendung von nicht neutraliſiertem, alſo ſaurem Mononatriumphosphat ergab ſich dagegen eine Schwächung die Gärgeſchwindigkeit, wohingegen andererſeits eine Behandlung ungetrockneter Hefe mit demſelben Phosphat eine Erhöhung der Gärkraft zur Folge hatte.

Dies lenkte die Aufmerkſamkeit der Verfaſſer auf die Vorgänge, welche beim Trocknen der Hefe ſtattfinden, und auf die Frage, wodurch die Gärkraft der Hefe in den Vakuumdauerpräparaten ſo außerordentlich geſchwächt iſt.

Läßt man 1 g lebende Hefe in 10prozentiger Zuckerlöſung gären und unterſucht man unter den gleichen Umſtänden die gleiche Hefemenge, nachdem ſie zuvor in ein Vakuumdauerpräparat verwandelt worden war, ſo verhalten ſich die nach 3 Stunden entwickelten Kohlenſäuremengen wie 20:1. Dieſe letztere Tatſache ſchien einer eingehenden Überlegung wert. Die Trocknung der Hefe im Vakuum geſchah bei den vorliegenden Verſuchen bei 40°, und die erwähnte ſtarke Schwächung der Gärungsgeſchwindigkeit kann ſomit nicht auf die Temperaturempfindlichkeit der Zymaſe geſchoben werden. Nach 5 Minuten iſt nämlich die im Paßburgſchen Apparat gut ausgebreitete Hefe faſt waſſerfrei und ſelbſt durch eine 5 Minuten lange Einwirkung von 40° wird die Zymaſe nur wenig geſchwächt, wie aus den Verſuchen, welche Buchner mit Hefepreßſaft bei verſchiedenen Temperaturen angeſtellt hat, deutlich hervorgeht. Außerdem iſt daran zu erinnern, daß dieſelbe Schwächung, welche die Hefe durch Trocknen erfährt, auch bei der Alkoholätherbehandlung eintritt.

Man hat dieſe Schwächung zuweilen mechaniſch gedeutet, nämlich ſo, daß die Schrumpfung der Zellwände, welche bei der Herſtellung des Dauerpräparates eintritt, die Durchdringlichkeit der Zellwände vermindert. In dieſem Falle mußte eine ſtarke Erhöhung der Gärkraft der Dauerhefe eintreten, wenn die Zellwände durch Verreiben zerriſſen werden. Tatſächlich iſt aber, wie Euler feſtgeſtellt hat, der Einfluß des Verreibens ein recht geringer.

Die ſtarke Inaktivierung der Hefe bei der Herſtellung von Dauerpräparaten bedarf alſo noch der weiteren Aufklärung. Als Arbeitshypotheſe kann man einſtweilen wohl folgende Vorſtellung annehmen:

Die Zymaſe iſt in der lebenden Hefe als chemiſcher Komplex ganz oder teilweiſe an das Protoplasma gebunden; wird die vitale Tätigkeit der Zelle dauernd oder zeitweilig aufgehoben, ſo wird auch die gärungserregende Gruppe des Protoplasmas, alſo die an das Plasma gebundene Zymaſe, inaktiviert; wirkſam bleibt nur derjenige Teil des Gärungsenzyms, welcher (frei iſt oder) bei der Entwäſſerung der Hefe im Vakuum oder durch Alkohol frei gemacht wird.

Zur Prüfung dieſer Annahme haben die Verfaſſer Verſuche mit Giften bzw. antiſeptiſchen Stoffen angeſtellt, wie ſie bereits früher Buchner durchgeführt hat.

Die Verfaſſer erhielten in 3 Stunden bei 30° mit 0,5 g Hefe aus 40 ccm 10prozentiger Rohrzuckerlöſung:

$$\frac{\text{mit}}{\text{ohne}}\ 1\ \text{ccm Chloroform}\ \begin{matrix} 0{,}0010\ \text{g}\ CO_2 \\ 0{,}3825\ ''\ CO_2 \end{matrix}$$

Ein ähnlicher Verſuch wurde mit Toluol ausgeführt: Angewandt 0,5 g Hefe auf 40 ccm 10prozentiger Rohrzuckerlöſung bei 30°.

Innerhalb 3 Stunden entſtehen

$$\frac{\text{mit}}{\text{ohne}}\ 1\ \text{ccm Toluol}\ \begin{matrix} 0{,}0008\ \text{g}\ CO_2 \\ 0{,}3905\ ''\ CO_2 \end{matrix}$$

In dieſem Verhalten der Hefe gegen antiſeptiſche Stoffe und Gifte ſehen die Verfaſſer, wenn auch keinen ſtrengen Beweis, ſo doch eine weſentliche Stütze für die obige Annahme, daß die Zymaſegruppe der lebenden Hefe eine Komponente des Plasmas iſt. So lange die Zymaſegruppe einen Teil des Plasmas bildet, überträgt ſich die chemiſche Veränderung, auf welcher die Vergiftung beruht, auf die Zymaſegruppe, welche ſomit auch inaktiviert wird. Die chemiſche Beeinfluſſung geſchieht alſo **indirekt** durch das Protoplasma.

Die vom Plasma abgetrennte Zymaſe — ſei es, daß die Abtrennung mechaniſch oder durch Erwärmen erfolgt — iſt ſomit unempfindlich gegen Antiſeptika, wie ja bekanntlich die meiſten Enzyme. Tatſächlich wird nach Buchners Angaben die Zymaſe des Hefepreßſaftes nicht durch Chloroform geſchwächt und das gleiche gilt von Dauerhefe, wie die Verfaſſer ſich ſelbſt überzeugt haben.

An ſeine Verſuche mit Chloroform knüpft Buchner folgende Bemerkung:

„In beiden Verſuchsreihen lieferten alſo die mit Chloroform verſetzten Hefemaſſen Kohlendioxyd, aber nicht mehr, als dem Zymaſevorrat entſprechen dürfte; es wurde lange nicht aller Zucker vergoren, was bei ungehindertem Wachstum der Hefe zu erwarten geweſen wäre.“ über die Toluolverſuche ſagt Buchner: „Es bilden ſich nur Spuren von Kohlendioxyd, entſprechend dem in den Zellen vorhandenen Zymaſevorrat. Dieſelbe Hefe gab unter den gleichen Bedingungen, aber ohne Toluolzuſatz, lebhafte Gärung, d. h. es fand fortwährend Neubildung von Zymaſe ſtatt.“

Die Frage, ob die Hefe während der Gärung ihre Zymaſe in dem hier angedeuteten Grade verbraucht und ſie ſtändig regeneriert, ſcheint den Verfaſſern von ſolcher Bedeutung, daß ſie eine Diskuſſion derſelben für notwendig halten.

Wie es ſich mit den Spuren Kohlendioxyd auch verhält, welche durch Hefe in Gegenwart von Chloroform und Toluol entwickelt werden, ſo iſt doch ſicher die pro Zeiteinheit entwickelte Menge Kohlenſäure höchſtens $^1/_{100}$ der normalen; man müßte alſo, wenn man die von Buchner u. a. geäußerte Vorſtellung akzeptiert, annehmen, daß die Hefe in dem Moment, in welchem die Gärung unterbrochen wird, nur etwa diejenige Zymaſemenge enthält, welche in der normal gärenden Hefe zur Wirkſamkeit kommt. Man muß ja, wenn die äußeren Bedingungen, wie Gehalt an Koenzymen, Aktivatoren uſw. ungeändert bleiben, Wirkung und Enzymgehalt proportional ſetzen.

Die erwähnte Annahme einer Regeneration ſcheint dem Verfaſſer beſonders mit folgenden zwei Tatſachen nicht vereinbar:

1. Es iſt ſeither bekannt geworden, daß die Zymaſe bei der Gärung durch Hefepreßſaft und durch Dauerhefe nicht verbraucht wird. Bei der Gärung mit Preßſaft bleiben nämlich die Konſtanten

$$k = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x}$$

in der erſten Hälfte der Reaktion, d. h. ſo lange kein Eiweiß ausfällt und die Wirkung der Endotryptaſe nicht überhand nimmt, konſtant. Bei der Gärung mit Dauerhefe ſteigen ſogar die Konſtanten; eine Abnahme an Enzym kann alſo in dieſen Fällen nicht eingetreten ſein. Daß nur in der lebenden Hefe die freie Zymaſe verbraucht wird, iſt ſehr unwahrſcheinlich.

2. Selbſt die Dauerhefe iſt ſehr viel wirkſamer, als lebende Hefe in Gegenwart von Chloroform; keinesfalls iſt aber in der lebenden Hefe der Gehalt an aktiver Zymaſe kleiner als in der Dauerhefe, aller Wahrſcheinlichkeit nach viel größer, und die lebende Hefe muß ſomit mindeſtens ebenſo viel Zymaſe enthalten, wie die Dauerhefe, alſo jedenfalls mehr, als bei der Chloroformgärung zur Wirkſamkeit kommt.

Eine Neubildung von Zymaſe durch die Bildung neuer Zellen, alſo durch Hefevermehrung, kommt bei ſo kurzen Gärungszeiten, wie drei Stunden, ſelbſt in Gegenwart von Nährlöſung nur wenig in Betracht, ſie beträgt höchſtens 1—2 pCt. der urſprünglichen Menge.

Mit obigen Tatſachen ſteht andererſeits die Annahme der Verfaſſer, daß die Zymaſe der lebenden Hefe eine Komponente des Protoplasmas iſt, gut im Einklang.

Auf einige Konſequenzen dieſer Annahme werden die Verfaſſer in einer folgenden Mitteilung zurückkommen.

(Zeitſchrift f. phyſiologiſche Chemie 1911, 70, 279.)
W.

A. Halme und Breſſon: Eine Methode zur Entſcheidung der Frage, ob in einer Löſung ein oder zwei Enzyme enthalten ſind.

Die Verfaſſer ſchlagen folgendes Verfahren ein zur Entſcheidung der Frage, ob in einer

Enzymlöſung, die auf zwei verſchiedene Subſtanzen einzuwirken vermag, nur ein Enzym enthalten iſt, das beide Subſtanzen oder zwei Enzyme, von denen jedes eine Subſtanz allein angreift:

Man ſtellt von jeder Subſtanz getrennte Löſungen her und eine Löſung des Gemiſches beider Subſtanzen. Dieſe Löſungen werden mit gleichen Mengen der Enzymlöſung unter genau denſelben Bedingungen in bezug auf Temperatur, Konzentration und Reaktion der Flüſſigkeit behandelt. Die Menge der Enzymlöſung muß ſo gewählt werden, daß es möglich iſt, der Reaktion leicht von Stunde zu Stunde zu folgen. Iſt die Wirkung auf das Gemiſch der beiden Subſtanzen annähernd gleich der Summe der Wirkungen auf die beiden getrennten Subſtanzen, ſo handelt es ſich um zwei verſchiedene Enzyme; überſchreitet andererſeits dieſe Wirkung nicht die Wirkung auf eine Subſtanz allein, ſo kommt nur ein Enzym in Frage. (Comptes rendus de l'Académie des sciences 1910, **151**, 1369.) W.

A. Fernbach: Über die Mannigfaltigkeit der Diaſtaſen.

Unter dem Namen „Diaſtaſe" faßt man gewöhnlich eine Anzahl von Enzymen zuſammen, die bei ihrer Einwirkung auf Stärkekleiſter dieſen nacheinander in lösliche Stärke, Dextrine und ſchließlich Maltoſe überführen.

Alle neueren Unterſuchungen führen zur Annahme, daß man mindeſtens drei verſchiedene Diaſtaſen zu unterſcheiden hat: eine verflüſſigende Diaſtaſe, die die Stärke löſt, eine dextriniſierende Diaſtaſe, die die gelöſte Stärke in Dextrin überführt und eine eigentliche verzuckernde Diaſtaſe, die die Dextrine unter Waſſereinlagerung in Maltoſe verwandelt.

Meiſtens verſchaffte man ſich aus gekeimtem Getreide, beſonders aus gekeimter Gerſte, die Diaſtaſe, die zu unzähligen Arbeiten über die Verzuckerung der Stärke gedient hat. Das Gerſtenmalz iſt eine ſehr bequeme und leicht zu beſchaffende Quelle für Diaſtaſe. Beim Arbeiten mit Malzdiaſtaſe hat man gefunden, daß dieſe Diaſtaſe oder vielmehr dieſes Gemenge von Diaſtaſen alle Eigenſchaften beſitzt, die bei allen anderen bekannten Diaſtaſen anzutreffen ſind und die man wie folgt zuſammenfaſſen kann: Die ſie begleitenden Mineralſtoffe ſpielen eine Hauptrolle bei ihrer phyſiologiſchen Tätigkeit und wirken nicht nur auf Grund ihrer eigentlichen Natur, ſondern außerdem noch beſonders durch die Reaktion, die ſie der Flüſſigkeit verleihen, in der ſich die diaſtatiſche Reaktion abſpielt.

Man hat in der Folge erkannt, daß die reinſte Stärke, die man ſich zu den Verzuckerungsverſuchen beſchaffen konnte, ſelbſt Subſtanzen enthielt, die auf den Vorgang einen ſehr deutlichen Einfluß ausüben.

Aus dieſen Tatſachen konnte man im allgemeinen den Schluß ziehen, daß die Unterſcheidung zwiſchen den Diaſtaſen verſchiedenen Urſprungs auf eine fundamentale Schwierigkeit ſtößt, die es mit ſich bringt, daß man allen in dieſer Richtung unternommenen Verſuchen nur ein beſchränktes Vertrauen entgegenbringen kann. Dieſe Schwierigkeit beſteht in der Tatſache, daß man ſo lange keinen genauen Maßſtab für dieſen Einfluß wird haben können, ſolange man ſich nicht von der Gegenwart der einen ſo beträchtlichen Einfluß ausübenden Mineralſubſtanzen befreit hat.

Der Einfluß der Mineralſubſtanzen und insbeſondere der Phosphate fängt eben erſt an, erkannt zu werden und zwar erſt ſehr annähernd, ſo weit die Malzdiaſtaſe in Frage kommt; und man war vielleicht ein wenig zu eilig mit der Verallgemeinerung und Übertragung der beobachteten Tatſachen auf die Diaſtaſen anderen Urſprungs. Dieſe Anſicht findet eine große Stütze durch die neuen Unterſuchungen von M. Lisbonne (ſiehe die nachſtehenden Referate), deren Tragweite niemand entgehen wird. Lisbonne zeigt tatſächlich, daß die Diaſtaſen anderen Urſprungs, z. B. die Speichel- und Pankreasdiaſtaſe, Eigenſchaften haben, die von denen der Malzdiaſtaſe grundverſchieden ſind.

Man wird alſo in Zukunft mit dieſer Mannigfaltigkeit der Eigenſchaften der Diaſtaſen verſchiedenen Urſprungs rechnen müſſen.

(Annales de la Brasserie et Distillerie 1911 **14**, 73.) W.

Marcel Lisbonne: Über eine notwendige Bedingung zur Wirkung der Speicheldiaſtaſe.

Im Verlauf der Unterſuchungen über die der Wirkung einiger amylolytiſcher Enzyme günſtigen Milieubedingungen, hat Verfaſſer konſtatiert, daß der menſchliche Speichel, durch ein Berkefeldfilter filtriert und aſeptiſch durch Kollodiumwände dialyſiert, noch die Fähigkeit, wenn auch in ſchwachem Grade, behält, Stärke zu verzuckern, daß er aber im Gegenteil gegen nach Wolff und Fernbach[1]) entmineraliſierte Stärke abſolut unwirkſam geworden iſt. Das Verzuckerungsvermögen erſcheint wieder, wenn man dem Enzym wieder gewiſſe Elektrolyte zur Verfügung ſtellt, deren ſie die Dialyſe beraubt hat.

Dieſe Tatſache iſt nicht, wie man auf den erſten Blick denken könnte, analog den bereits von Bierry, Henri und Giaja mitgeteilten, die Pankreasdiaſtaſe betreffenden Tatſachen. Bei den Verſuchen dieſer Forſcher erlangt das gegen Stärkekleiſter inaktiv gewordene Enzym ſeine Wirkung wieder durch Zufügen gewiſſer Neutralſalze, z. B. Chloride, in erſter Linie Kochſalz. Im vorliegenden Fall ſind dieſe Elektrolyte jedoch ohne jede Wirkſamkeit in bezug auf die Wiederbelebung der Diaſtaſe. Verfaſſer hat Chloride, Bromide, Jodide, Sulfate, Nitrate uſw. der Alkalien und alkaliſchen Erden in wechſelnden Mengen Gemiſchen von dialyſiertem Speichel und 3—4 prozentiger entmineraliſierter Stärke zugeſetzt und mehrere Stunden im Thermoſtaten bei 40° C. gehalten, ohne auch nur die Spur von Verzuckerung zu beobachten.

Dagegen gaben die Phosphate, Arſeniate, Karbonate, die Baſen und eine gewiſſe Anzahl von Salzen organiſcher Säuren (Zitrate, Azetate, Formiate, Oxalate) ſehr ſchnell dem dialyſierten Speichel ſein diaſtatiſches Vermögen wieder.

Beſonders intereſſant iſt das Studium der Phosphate wegen der regelmäßigen Anweſenheit von Phosphor in den Stärkekörnern. Als primäre Salze ſind ſie inaktiv, dagegen genügen ſehr kleine Mengen ſekundärer Phosphate[1]) zur Aktivierung von Gemiſchen aus Stärke und Speichel (0,001 – 0,005 auf 20 ccm 3 prozentiger Stärkelöſung und 0,2 ccm Speichel).

Ebenſo ſtellen Natriumkarbonat und Natriumbikarbonat in der Konzentration von 0,001 bzw. 0,005 pCt. raſch die Wirkſamkeit der Diaſtaſe wieder her. Bei einer fünffach höheren Konzentration bleibt nur die verflüſſigende Kraft der Diaſtaſe beſtehen, die ebenfalls bei einer noch etwas höheren Konzentration verloren geht.

Die neutralen Salze der oben erwähnten organiſchen Säuren finden ihr Wirkungsoptimum bei einer Konzentration von etwa 0,06 pCt.

Alle dieſe Verſuche weiſen darauf hin, daß die Urſache der Wirkungsloſigkeit des dialyſierten Speichels auf dieſe Stärkeform auf der neuen Reaktion der Verzuckerungsflüſſigkeit beruht, die die Art der Darſtellung mit ſich bringt. Wolff und Fernbach haben tatſächlich gezeigt, daß der gegen Methylorange alkaliſche und gegen Phenolphthalein ſaure Stärkekleiſter nach der Behandlung mit Salzſäure gegen Methylorange neutral wird, gleich als wenn die ſekundären Phosphate, die die Säure nicht wegnimmt, in primäre, gegen Methylorange neutrale primäre Phosphate übergeführt worden wären. Es zeigen dieſe Verſuche alſo, daß das diaſtatiſche Enzym des Speichels, das Ptyalin, bei Abweſenheit der es im Speichel begleitenden Salze (Phosphate,

---

[1]) Man erhält dieſe Stärke, wenn man Kartoffelſtärke mit 1 prozentiger Salzſäure eine Stunde lang behandelt.

[1]) Zur Erzielung dieſer Ergebniſſe iſt das Arbeiten mit ganz reinen Salzen notwendig, die durch wiederholte Umkriſtalliſation erhalten wurden. Die ſogenannten reinen Handelsphosphate ſind in Wirklichkeit Gemiſche primärer und ſekundärer Phosphate.

Karbonate uſw.) gegen Stärke unwirkſam iſt, deren Phosphate vorher als primäre Salze entfernt wurden, daß aber die Zugabe von zweibaſiſchen Phosphaten oder von Oxalaten oder Formiaten (die neutral gegen Phenolphtalein, aber alkaliſch gegen Methylorange ſind) der Diaſtaſe ihre Wirkſamkeit zurückgibt, einzig und allein deswegen, weil dieſe Salze der Stärke ihre urſprüngliche amphotere Reaktion wieder verleihen.

Man kann daher mit Recht ſchließen, daß die amphotere Reaktion der Verzuckerungsflüſſigkeit eine der zur Wirkung der Speicheldiaſtaſe notwendigen Bedingungen iſt, wenigſtens wenn die Diaſtaſe auf Stärke einwirkt, die noch phosphorhaltige Körper enthält.

Demnächſt will der Verfaſſer die Wirkung einiger amylolytiſcher Enzyme auf verſchiedene Stärkearten ſtudieren.

(Comptes rendus de la Société de Biologie, 1911 **70**, 62.) W.

Marcel Lisbonne: über den Einfluß der Chloride und Phosphate auf die Verzuckerung entmineraliſierter Stärke durch die Speichel- und Pankreasdiaſtaſe.

In der vorſtehenden Abhandlung hat Verfaſſer gezeigt:

1. daß dialyſierter Speichel abſolut unwirkſam auf Stärke war, die nach Wolff und Fernbach gereinigt worden war;

2. daß man ihm durch Zugabe ſehr kleiner Mengen ſekundärer Phosphate alkaliſcher Karbonate oder von gegen Phenolphtalein neutraler, aber gegen Methylorange ſchwach alkaliſcher organiſcher Salze ſein diaſtatiſches Vermögen wiedergeben kann;

3. daß dieſe verſchiedenen Salze in der Weiſe wirkten, daß ſie der Stärke ihre urſprüngliche amphotere Reaktion wiedergeben, die ſie bei der Bereitung verloren hatte.

Es handelte ſich alſo in dieſem Falle nicht um die Aktivierung eines inaktiven Enzyms durch Elektrolyte, ſondern vielmehr um die Schaffung einer der Verzuckerung günſtigen Reaktion (amphotere Reaktion) an Stelle einer höchſt ſchädlichen (neutral gegen Methylorange)[1].

Dagegen kann man unter folgenden Verſuchsbedingungen den wirklich aktivierenden Einfluß gewiſſer Salze nachweiſen. Wenn man zu Gemiſchen von dialyſiertem Speichel und entmineraliſierter Stärke z. B. gleichzeitig Na_2HPO_4 und Kochſalz hinzufügt, ſo kann man eine beträchtliche Erhöhung des diaſtatiſchen Vermögens konſtatieren. Bei günſtigen Mengenverhältniſſen von Na_2HPO_4 und NaCl kann die Menge der in der Zeiteinheit gebildeten Maltoſe 30mal größer ſein als die bei Gegenwart von Phosphat allein gebildete Maltoſemenge.

Die verſchiedenen Alkali- und Erdalkalichloride — beſonders Kochſalz und Chlorkalzium — die Bromide, Jodide, beſitzen die gleiche aktivierende Wirkung, wenn man ſie in Gegenwart von entweder zweibaſiſchen Phosphaten oder der anderen bereits erwähnten Salze wirken läßt.

Verfaſſer hat dieſe Verſuche auch mit dialyſiertem Hundepankreasſaft durchgeführt. Es war das Studium dieſer Diaſtaſe auf entmineraliſierte Stärke um ſo intereſſanter, als man ſeit den Unterſuchungen von Bierry, Henry und Giaja weiß, daß dieſe Diaſtaſe im dialyſierten Zuſtand bereits unwirkſam gegen gewöhnliche Stärke iſt.

Die von dem Verfaſſer beobachteten Tatſachen faßt er wie folgt kurz zuſammen:

1. Der dialyſierte Pankreasſaft iſt gegen entmineraliſierte Stärke abſolut unwirkſam.
2. Die von Bierry, Henri und Giaja angegebenen verſchiedenen Elektrolyte, die im höchſten Grade von aktivierender Wirkung ſind, ſind unter den angegebenen Bedingungen vollkommen wirkungslos (Chloride, Bromide).
3. Die Salze, die auf die Gemiſche von Speichel und Stärke aktivierend wirken (Phosphate, Oxalate, Zitrate uſw.), ſind ebenfalls abſolut unwirkſam.
4. Das im richtigen Verhältnis hergeſtellte Gemiſch der beiden Elektrolyten, je eines aus beiden Salzkategorien, iſt dagegen von beträchtlicher aktivierender Wirkung.

Dieſe Ergebniſſe, die von denen beim Arbeiten mit Speicheldiaſtaſe ſcheinbar etwas verſchieden ſind, ſtehen bezüglich ihrer Deutung vollkommen miteinander im Einklang. Die Schlüſſe, die man daraus ziehen kann, finden darin ihre Erklärung, daß die dialyſierte Pankreasdiaſtaſe ſchon gegen gewöhnliche Stärke unwirkſam iſt.

Tatſächlich iſt dieſe durch Dialyſe gereinigte Diaſtaſe in keinem Falle von der geringſten hydrolytiſchen Wirkſamkeit gegen eine gegen Methylorange neutrale Stärke, d. h. gegen eine Stärke, die nur noch primäre Phosphate enthält; es iſt unbedingt nötig, der Stärkeſubſtanz ihre urſprüngliche amphotere Reaktion wiederzugeben, d. h. die Reaktion der ſekundären Phosphate (dieſe ſelbſt in den kleinſten Mengen), um ſie wieder reaktionsfähig gegen das Enzym zu machen.

Dieſe Bedingung allein genügt nicht. Die Verzuckerungsflüſſigkeit muß noch gewiſſe neutrale Elektrolyte enthalten, denen die Rolle zuzufallen ſcheint, den phyſikaliſchen Zuſtand der Diaſtaſe zu bedingen. Es iſt hiernach leicht verſtändlich, daß die ſekundären Phosphate und die Salze mit analoger Reaktion für ſich allein dem dialyſierten Speichel einen Teil ſeiner Wirkſamkeit zurückgeben können, während ſie auf die Pankreasdiaſtaſe ohne Wirkung ſind, wenn man ſich vergegenwärtigt, daß der dialyſierte Speichel auch gegen gewöhnliche Stärke wirkſam iſt, während die Pankreasdiaſtaſe unter dieſen Bedingungen unwirkſam iſt.

Alles in allem kann man aus der Einwirkung von dialyſierter Speichel- und Pankreasdiaſtaſe auf entmineraliſierte Stärke beſſer, als man bislang hierzu imſtande war, die vielfältige Wirkung erkennen, die die Elektrolyte auf die Verzuckerung ausüben, die ſowohl die die Diaſtaſen, als auch die zu verzuckernde Stärkeſubſtanz begleiten. Von dieſen Salzen wirken wahrſcheinlich die einen auf den phyſikaliſchen Zuſtand der Diaſtaſe, die anderen auf die Stärke ſelbſt, indem ſie der Verzuckerungsflüſſigkeit eine für die Verzuckerung günſtige Reaktion verleihen.

Dieſe Tatſachen zeigen außerdem in ſchlagender Weiſe, daß die verſchiedenen Stärken ſich gegen die bereits ſtudierten Diaſtaſen nicht in gleicher Weiſe verhalten, und daß der chemiſche Zuſtand, in dem ſie ſich befinden, von großer Wichtigkeit iſt für ihre Tauglichkeit zur Verzuckerung durch die Diaſtaſen.

(Comptes rendus de la Société de Biologie 1911, **70**, 132.) W.

Marcel Lisbonne: Über die Rolle der Elektrolyte bei der Verzuckerung der Stärke durch Speichel- und Pankreasdiaſtaſe.

Die Unterſuchungen der beiden letzten Jahre haben den aktivierenden Einfluß gezeigt, den verſchiedene Salze, die die Enzyme normaler Weiſe begleiten und von denen man dieſe durch Dialyſe befreien kann, auf die amylolytiſchen Enzyme ausüben.

So intereſſant dieſe Tatſachen auch waren ſo war ihre Bedeutung doch noch nicht vollſtändig klargeſtellt: es blieb noch die Erklärung übrig für die Rolle, die die Mineralſubſtanzen ſpielen können, die in Form von Phosphorverbindungen gewiſſermaßen einen integrierenden Beſtandteil des Stärkekornes ausmachen.

Bis in die jüngſte Zeit kannte man kein Mittel, ſich dieſer Salze zu entledigen, ohne die Stärkeſubſtanz tief eingreifend zu verändern; das iſt aber möglich geworden, nachdem es Malfitano und Moſchkoff (ſ. d. Wochenſchrift 1910, 371 u. 643) gelungen iſt, eine Stärke darzuſtellen, die vollkommen entmineraliſiert iſt und bei der Verbrennung nicht die Spur Aſche hinterläßt.

---

[1] Wie Fernbach gezeigt hat, verhält ſich die Malzdiaſtaſe genau umgekehrt; die Neutralität gegen Methylorange iſt die für die Wirkung dieſer Diaſtaſe günſtigſte Reaktion.

Verfaſſer hat nun das Verhalten dieſer Stärke gegen einige Diaſtaſen und den Einfluß verſchiedener Elektrolyte — namentlich Chloride und Phosphate — auf den Verzuckerungsprozeß ſtudiert.

Im nachſtehenden berichtet er über die Verſuche, die mit menſchlichem Speichel und Hundepankreasſaft durchgeführt wurden.

Der durch ein Berkefeldfilter filtrierte Speichel und der ſteril gewonnene Pankreasſaft wurden in einem Kollodiumſack 10—15 Tage bei 5° gegen deſtilliertes Waſſer dialyſiert.

Die erhaltenen Ergebniſſe können folgendermaßen zuſammengefaßt werden.

1. Der dialyſierte Pankreasſaft und der dialyſierte Speichel haben die Eigenſchaft, entmineraliſierte Stärke zu verzuckern, verloren.

2. Der Zuſatz von Chloriden, namentlich Natrium- und Kalziumchloriden zur Diaſtaſe in ſehr kleinen Mengen (0,002 pCt.) verleiht dieſer einen Teil ihrer Wirkſamkeit wieder.

3. Die Phosphate, ſei es NaH_2PO_4 oder Na_2HPO_4, ſind nicht imſtande, das Enzym zu aktivieren. Vielmehr hemmen ſie, ſelbſt in kleinſten Mengen mehr oder weniger, je nach ihrer Konzentration, die aktivierende Wirkung des Natriumchlorids.

4. Das Gemiſch der beiden einbaſiſchen und zweibaſiſchen Phosphate hebt die ſpärliche Wirkung, die jedes der Salze für ſich ausübt, auf, und im Verhältnis von 3—4 NaH_2PO_4 zu 7—6 Na_2HPO_4 iſt jede ſchädliche Wirkung gegen die aktivierende Wirkung des Natriumchlorids aufgehoben.

Man kann den Verſuch in folgender Weiſe durchführen: Man bringt in den Thermoſtaten bei 40° zwei Gefäße mit folgendem Inhalt:

A. 0,4 ccm dialyſierten Pankreas + 10 ccm 1 prozentiger Stärkelöſung

$$+0{,}5\,\mathrm{ccm}\,\frac{n}{15}=\mathrm{NaCl}+0{,}4\,\mathrm{ccm}\,\frac{n}{15}=\mathrm{NaH_2PO_4}$$

B. 0,4 ccm dialyſierten Pankreas + 10 ccm 1 prozentiger Stärkelöſung

$$+0{,}5\,\mathrm{ccm}\,\frac{n}{15}=\mathrm{NaCl}+0{,}6\,\mathrm{ccm}\,\frac{n}{15}=\mathrm{Na_2HPO_4}$$

Nach Verlauf von einer Stunde iſt bei keiner der beiden Proben eine Spur Maltoſe gebildet. Miſcht man nun beide Flüſſigkeiten, ſo erhält man nach einigen Minuten eine ſtarke Reduktion der Fehlingſchen Löſung. Niemals jedoch iſt unter dieſen Bedingungen die Menge des erhaltenen reduzierenden Zuckers größer als die, die man bei Abweſenheit der Phosphate mit Chlornatrium oder Chlorkalzium allein erhalten würde.

Dieſe Verſuche zeigen in erſter Linie die abſolute Wirkungsloſigkeit der Speichel- und Pankreasdiaſtaſe bei Abweſenheit jeglichen Elektrolyts und geben Aufſchluß über die aktivierende und entſcheidende Wirkung gewiſſer Salze und beſonders der Chloride ($NaCl$ und $CaCl_2$); es werden alſo hierdurch in ſchärferer Form die ähnlichen Tatſachen beſtätigt, die bereits Henri, Bierry und Giaja in bezug auf die Pankreasdiaſtaſe mitgeteilt haben.

Dieſe Verſuche zeigen andererſeits, daß unter den vorbeſchriebenen Verſuchsbedingungen, d. h. bei abſoluter Abweſenheit von Phosphor, die Verzuckerung von Stärke mit Leichtigkeit mittelſt der Diaſtaſen durchzuführen iſt. Dieſes Ergebnis beſtätigt nicht die Rolle, die frühere Forſcher, und neuerlich Roger den Phosphaten bei der Verzuckerung zugeſchrieben haben; es berechtigt vielmehr zu der Annahme, daß die von Roger mitgeteilten Tatſachen zweifellos in anderer Weiſe gedeutet werden können.

Die Unterſuchungen des Verfaſſers ermöglichen ſchließlich, durch eine ſchärfere Verſuchsanſtellung gewiſſe Punkte betreffend die zur Wirkung dieſer Diaſtaſen notwendigen Milieubedingungen klar zu ſtellen. Verfaſſer hat gezeigt, daß dieſe Diaſtaſen ſelbſt bei Gegenwart von Chlornatrium auf entmineraliſierte Stärke, d. h. auf eine Stärke, die keine primären Phosphate mehr enthält, unwirkſam ſind, und daß man die Diaſtaſen wieder wirkſam machen konnte durch die Wiederherſtellung der urſprünglichen amphoteren Reaktion der Stärke durch Zuſatz von zweibaſiſchen Phosphaten oder von gegen Methylorange alkaliſchen Salzen. Aus den mit entmineraliſierter Stärke durchgeführten Verſuchen erſieht man genau, daß die, getrennt ſchädlichen, Phosphate indifferent werden, wenn man ſie in einem Mengenverhältnis zugibt, das der neutralen Stärke eine amphotere Reaktion verleiht, analog der der gewöhnlichen Stärke.

Verfaſſer zieht aus ſeinen Verſuchen folgende Schlüſſe:

1. die durch Dialyſe gereinigte Speichel- und Pankreasdiaſtaſe iſt auf entmineraliſierte Stärke wirkungslos;
2. die Chloride ($NaCl$ und $CaCl_2$) ſind hervorragende aktivierende Mittel;
3. die Phosphate, die zur Verzuckerung niemals nötig und unter gewiſſen Bedingungen ſchädlich ſind, werden indifferent, wenn ſie im gleichen Mengenverhältnis wie in der gewöhnlichen Stärke vorhanden ſind;
4. bei Gegenwart von Phosphaten kann die Verzuckerung der Stärke durch Speichel- und Pankreasdiaſtaſe nur in einer Flüſſigkeit von amphoterer Reaktion vor ſich gehen; bei abſoluter Abweſenheit von Phosphaten üben dieſe Diaſtaſen ihre Wirkung bei abſoluter Neutralität aus.

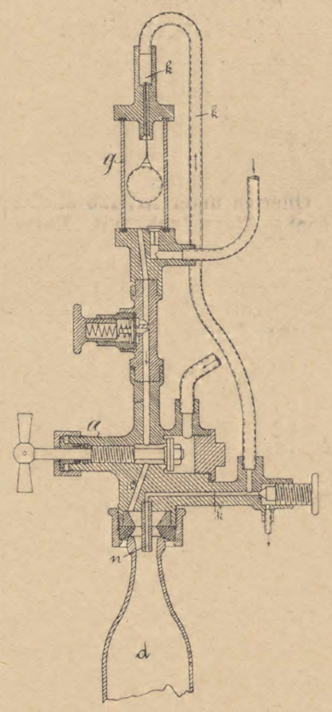
(Comptes rendus de la Société de Biologie 1911, **70**, 207.) W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Vorrichtung zum Abfüllen von Flüſſigkeiten unter Druck mit ſelbſttätigem Zuſatzzufluß.

Von der Firma W. Roll in Minden i. W.

Vorrichtung zum Abfüllen von Flüſſigkeiten unter Druck mit ſelbſttätigem Zuſatzzufluß, beſtehend aus einem Füllhahn mit darüber angeordnetem, durch Flüſſigkeits- und Luftkanal mit dem Hahn verbundenem Meßgefäß, dadurch gekennzeichnet, daß ein in den Flüſſigkeitskanal zwiſchen Füllhahn und Zuſatzgefäß eingeſchaltetes federbelaſtetes Membranventil die Verbindung zwiſchen Füllhahn und Zuſatzgefäß bei geöffnetem Hahn infolge der eintretenden Druckſpannung ſelbſttätig herſtellt und beim Schließen des Hahnes nach beendeter Füllung aufhebt.



(D.R.P. Nr. 230 485 vom 25. September 1909.)

25. März 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 12.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über die vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen Alkoholmengen. S. 133.
Unterſuchungen über die Keimreifung der Gerſte. S. 135.
Über den Grad der alkoholiſchen Gärung. S. 141.
Die Waſſerbeſtimmung. S. 143.
Heilwirkung der Hefe und ihre erfolgreiche Anwendung in der Tierheilkunde. S. 143.
Literatur. S. 143.
Auszuge aus der periodiſchen Literatur. S. 144.
Patent-Angelegenheiten. S. 144.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen Alkoholmengen.[1]

Von **Wilhelm Völtz** und **Auguſt Baudrexel.**
Autoreferat von **A. Baudrexel.**

(Fortſetzung ſtatt Schluß.)

Einfluß der Gewöhnung auf die vom Organismus ausgeſchiedenen Alkoholmengen.

Wie aus der Tabelle I der Verſuche am alten Teckel Nr. 1 leicht erſichtlich iſt, ſinkt die urſprünglich ausgeſchiedene Alkoholmenge (in Harn + Atmung) von anfänglich 11,6 pCt. auf 8,3 pCt. innerhalb 12 Tagen; während dieſer 12 Tage hatte der Hund an ſieben Tagen Alkohol erhalten. Dieſer Wert konnte auch, nachdem der Hund längere Zeit an gleiche Alkoholdoſen, die in konzentrierter Form (etwa 50prozentig) gegeben wurden, gewöhnt war und hierauf dieſelbe Alkoholmenge wieder in 9,84 prozentiger Form gereicht wurde, nicht mehr unterſchritten werden.

Die Gewöhnung hatte alſo unter den gewählten Verſuchsbedingungen d. h. bei einer Zufuhr von etwa 3,3 ccm pro Körperkilogramm in einer Doſis und in 9,84 prozentiger Löſung bewirkt, daß um rund $^1/_4$ weniger Alkohol in Harn und Atmung ausgeſchieden wurden, als am erſten Tage, an dem der Hund zum erſten Male Alkohol erhielt.

Es wurde weiterhin an demſelben Tier bei Zufuhr der gleichen Alkoholmenge, die dagegen in konzentrierter Form (etwa 50prozentig) gereicht wurde, der Einfluß der Gewöhnung an Alkohol unterſucht. Aus ſieben Verſuchen, die ſich auf einen Zeitraum von etwa einem Monat erſtreckten (an den verſuchsfreien Tagen bekam der Hund ebenfalls Alkohol und zwar pro Kilogramm Lebendgewicht etwa 2 ccm) ergab ſich als Reſultat, daß der anfänglich zur Ausſcheidung gelangte Alkoholwert von etwa 4 pCt. der Zufuhr ſich ungefähr um ein Drittel verringerte. Dieſer Wert von etwa 2,8 pCt. Alkoholausſcheidung wird durch weitere Gewöhnung nicht mehr verringert.

Es folge hier die Tabelle, die die Daten für dieſe Verſuchsreihe enthält.

Tabelle III.
Verſuchsreihe an dem Hund Nr. 1. Alter Teckel.

Nummer des Norſuches	Datum des Verſuches 1910	Gewicht des Tieres	Alkoholzufuhr in etwa 50prozentiger Löſung		Es wurden ausgeſchieden Alkohol						In Prozent des insgeſamt ausgeſchiedenen Alkohols		Verſuchsdauer
					im Harn		in der Atmung nach Abzug der reduzierenden Stoffe		Summa		im Harn	in der Atmung	
		kg	ccm	pro Körperkilogramm ccm	ccm	pCt	ccm	pCt.	ccm	pCt			Stunden
1	2./3. Mai	8,75	29,74	3,38	0,161	0,5	1,031	3,5	1,192	**4,0**	**13,5**	**86,5**	$22^1/_2$
2	4./5. „	9,00	29,74	3,3	0,324	1,1	0,839	2,8	1,163	**3,9**	**27,8**	**72,1**	$23^3/_4$
3	10./11. „	9,8	29,74	3,0	0,455	1,5	0,656	2,2	1,111	**3,7**	**40,9**	**59,1**	$23^3/_4$
4	18./19. „	10,1	29,74	2,9	0,456	1,5	0,416	1,4	0,872	**2,9**	**52,3**	**47,7**	23
5	20./21. „	10,20	29,74	2,9	0,405	1,4	0,486	1,6	0,891	**3,0**	**45,5**	**54,5**	$23^1/_4$
6	22./23. „	9,9	29,74	3,0	0,188	1,6	0,634	2,1	0,822	**2,7**	**22,9**	**77,1**	23
7	24./25. „	9,55	29,74	3,1	0,204	1,7	0,633	2,1	0,837	**2,8**	**24,4**	**75,6**	24

Bemerkenswert hierbei iſt, daß bei dem kurze Zeit an ſtarkverdünnten Alkohol gewöhnten Tier durch weitere Gewöhnung keine höhere Verwertung des Alkohols erzielt werden kann (vergleiche die erſte Tabelle A Verſuchsreihe I.) Nach Verabreichung derſelben Alkoholmenge in ſtärkerer Konzentration an dasſelbe an ſtark verdünntem Alkohol gewöhnte Tier ſinkt dagegen die zunächſt ausgeſchiedene und von vornherein geringere Alkoholmenge unter dem Einfluß weiterer Gewöhnung noch um ein weiteres Drittel ab. Die gleiche Alkoholmenge in konzentrierter Löſung bleibt hier infolge geringerer Diureſe und infolge geringerer Waſſer- und Alkoholdampfabgabe durch die Lungen länger in den Geweben und kann daher zu einem höheren Prozentſatz verwertet werden.

In der folgenden Kurventafel iſt der Verlauf der Alkoholausſcheidung unter dem Einfluß der Gewöhnung graphiſch dargeſtellt.

Als Ordinaten iſt die Anzahl der Prozent Alkohol der Zufuhr (Geſamtausſcheidung von Harn- und Atmungsalkohol) eingetragen; als Abziſſen ſtehen die einzelnen Verſuchstage, deren jeweilige Alkoholzufuhr durch ○ = 29,49 ccm und □ = 20 ccm gekennzeichnet ſind.

Sinken der Alkoholgeſamtausſcheidung in Harn und Atmung unter dem Einfluß der Gewöhnung.

(Siehe Kurventafel I auf der nächſten Seite.)

Sowohl Kurve I wie auch Kurve II zeigen deutlich den allmählichen Abfall der Alkoholgeſamtausſcheidung unter dem Einfluß der Gewöhnung. In beiden Verſuchsreihen ſinkt die Kurve allmählich ab um ſchließlich bei rund $^3/_4$ der urſprünglichen Geſamtausſcheidung annähernd konſtant zu bleiben.

Was das Verhältnis des in der Atmung ausgeſchiedenen Alkohols zu dem durch die Nieren ſezernierten Alkohol betrifft, ſo gelangten mit einer einzigen Ausnahme (4. Verſuch) größere Mengen durch die Atmung zur Ausſcheidung, und zwar am erſten Tage das Maximum (86,5 pCt.) (ſiehe Tabelle III).

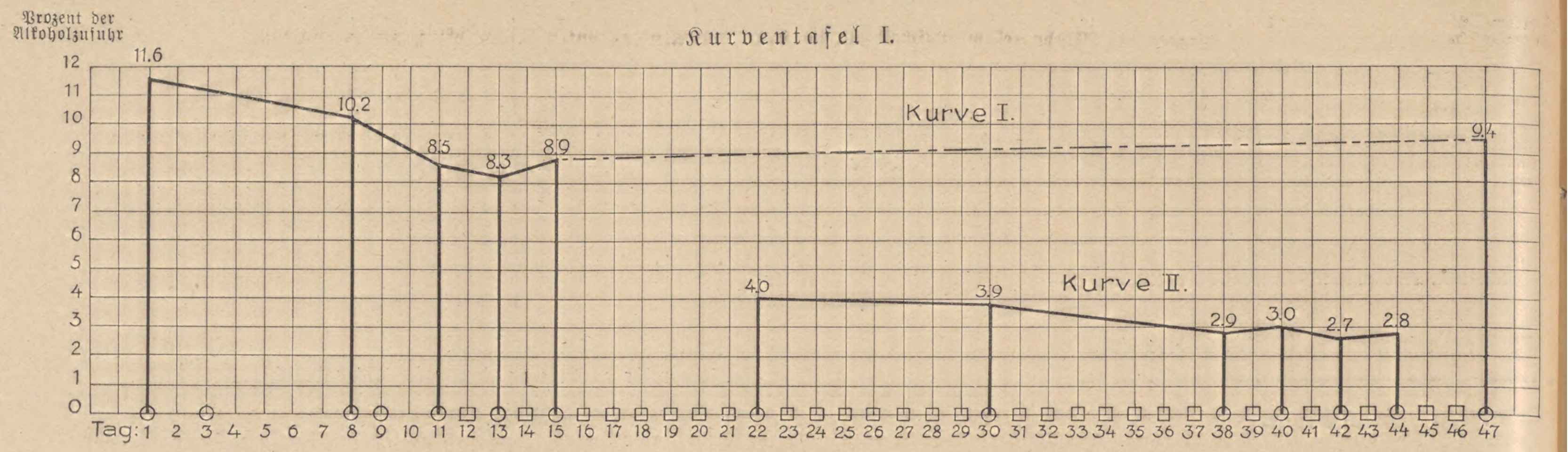
Nach Verabreichung derſelben Alkoholmenge in ſtärkerer Verdünnung (9,84 pCt.), A. Verſuchsreihe 1 (Tabelle I), wurde von demſelben Tier nur am erſten Tage eine etwas größere Alkoholmenge durch die Atmung ausgeſchieden; ſpäter war die Atmung weniger forciert und die ausgeatmete Alkoholmenge daher geringer, während die durch die Nieren ſezernierten Alkoholmengen konſtant blieben.

In Verſuchen an Menſchen fanden Atwater und Benedict (l. c.) etwa die neunfache Menge des im Harn ermittelten Alkohols in der Atmung. Wir können hieraus ſehr gut erkennen, welche bedeutſame Rolle die Hautatmung beim Menſchen ſpielt, während die Wärmeregulation beim Hunde ſo gut wie ausſchließlich durch die Maulhöhle und die Naſe erfolgt, alſo eine Waſſerdampfabgabe und ſomit auch eine Ausſcheidung von Alkohol durch die Haut faſt gar nicht in Frage kommt.

Eine weitere größere Anzahl von Verſuchen, die das Studium der Gewöhnung an Alkohol zum Zweck hatten, wurde an einem jungen Hunde ausgeführt; derſelbe hatte ſtets 4,92 ccm Alkohol in 9,84 prozentiger Löſung (bzw. pro Kilogramm Lebendgewicht 0,7–1,15 ccm Alkohol) erhalten. Das Tier bekam im Verlaufe von etwa 5 Wochen mit Ausnahme der erſten zehn Tage, wo er nur dreimal Alkohol erhielt, täglich die gleiche Quantität Alkohol.

---

[1] Pflügers Archiv. Bd. 138, S. 85–133. 1911.



Kurventafel I.

Geſamtausſcheidung an Alkohol im Harn und in der Atmung.

Verſuche am älteren Teckel.

Kurve I. Alkoholzufuhr pro Kilogramm Lebendgewicht ca. 3,3 ccm in 9,84 pCt. Löſung.
Kurve II. Alkoholzufuhr pro Kilogramm Lebendgewicht ca. 3,2 ccm in ca. 50 pCt. Löſung.
○ tägliche Alkoholzufuhr von 29,49 ccm insgeſamt.
☐ tägliche Alkoholzufuhr von 20 ccm insgeſamt.

Wie ſich aus der folgenden Tabelle, in der die Reſultate der elf Verſuche enthalten ſind, bei denen die Alkoholausſcheidungen quantitativ verfolgt wurden, ergibt, verringert ſich die anfänglich ausgeſchiedene Alkoholmenge von rund 4 pCt. des aufgenommenen Alkohols nach etwa drei Wochen auf rund $^1/_6$ der urſprünglichen Alkoholausſcheidung. Durch weitere Gewöhnung wird dieſer Wert (0,7—0,8 pCt der Zufuhr) nicht mehr unterſchritten. Hieraus ergibt ſich alſo, daß die Verwertung des Alkohols durch den tieriſchen Organismus (etwa 1 ccm Alkohol pro Kilogramm Lebendgewicht) nach dreiwöchentlicher Gewöhnung über 99 pCt. beträgt.

(Siehe Tabelle IV und Kurventafel II.)

Atwater und Benedict hatten am Menſchen (l. c.) feſtgeſtellt, daß der Alkohol, ebenfalls etwa 1 ccm pro Kilogramm Lebendgewicht, aber in ſechs Doſen über den Tag verteilt gereicht, zu 98 pCt. verwendet wird.

Was die Gewichtszunahme der Tiere, die an Alkohol gewöhnt wurden, anbetrifft, ſo zeigt ſich, daß dieſelbe eine ganz beträchtliche war (ſiehe die Tabellen I u. III vom Teckel 1 und untenſtehende Tabelle IV). Wie es ſcheint, bewirkte der Alkohol, wie auch ſchon Straßmann (l. c.) und andere feſtgeſtellt haben, einen ſtarken Fettanſatz.

Einfluß der aufgenommenen Flüſſigkeitsmenge auf die Ausſcheidung des Alkohols in Harn und Atmung.

Um die Bedeutung dieſes Faktors zu erkennen, war es erforderlich, in zwei Verſuchsreihen an demſelben Tier gleiche Alkoholmengen zu verabreichen, und zwar einmal in konzentrierter und das zweite Mal in ſtark verdünnter wäſſriger Löſung.

Die Daten der diesbezüglichen Verſuche ſind bereits in Tabelle Nr. I und Nr. III angegeben. Es diente hierzu der Teckel Nr 1, der in dem einen Fall etwa 3,3 ccm Alkohol pro Körperkilogramm in 9,84 prozentiger Löſung erhielt, in dem anderen Fall ungefähr dieſelbe Quantität, dagegen in etwa 50 prozentiger Löſung. Den konzentrierten Alkohol erhielt er gemiſcht mit dem Futter, das er ſtets reſtlos verzehrt hat. Hierbei nahm das Tier alſo dieſelbe Alkoholmenge in ungefähr $^1/_5$ des während der erſten Verſuchsreihe verabreichten Flüſſigkeitsvolumens zu ſich. (1. Verſuchsreihe etwa 320 ccm, 2. Verſuchsreihe etwa 60 ccm Alkohollöſung).

Wie ſich aus dem Vergleich der beiden Tabellen Nr. I und Nr. III ſofort erſehen läßt, hatte das aufgenommene Flüſſigkeitsvolumen einen unzweifelhaften Einfluß auf die Alkoholausſcheidung.

Nach Zufuhr von etwa 320 ccm Alkohollöſung wurden im Mittel ungefähr 9,4 pCt. der Alkoholzufuhr in Harn und Atmung wiedergefunden, während bei den Verſuchen mit konzentriertem Al-

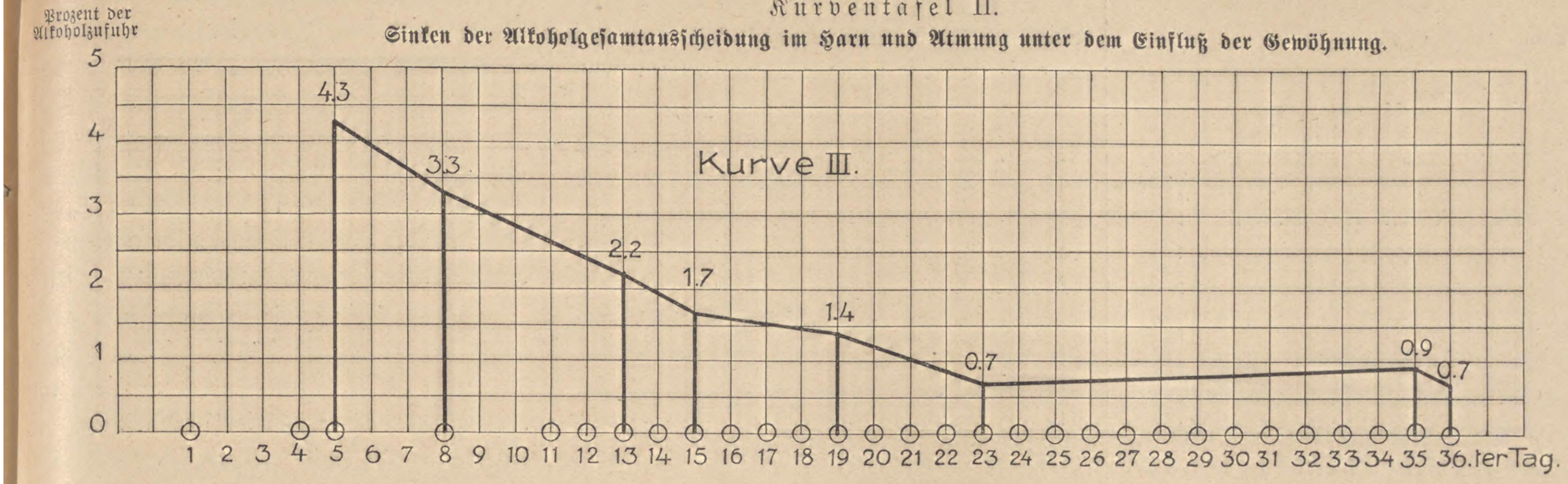
Tabelle IV.

Verſuchsreihe an dem jungen Hund Nr. 2.

Nr. des Verſuchs	Datum des Verſuchs 1910	Gewicht des Tieres kg	Alkoholzufuhr in 9,84 prozentiger Löſung		Es wurden ausgeſchieden Alkohol						In Prozenten des insgeſamt ausgeſchiedenen Alkohols		Verſuchsdauer Stunden
			ccm	pro Körperkilogramm ccm	im Harn		in der Atmung nach Abzug der reduzierenden Stoffe		Summa		im Harn	in der Atmung	
					ccm	pCt.	ccm	pCt.	ccm	pCt.			
1	8./9. April	4,26	4,92	1,15	0,075	1,5	—	—	—	—	—	—	21
2	12./13. „	4,32	4,92	1,14	0,065	1,3	0,147	3,0	0,212	4,3	30 6	69,4	20
3	15./16. „	4,57	4,92	1,08	0,085	1,7	0,078	1,6	0,163	3,3	52,2	47,8	20
4	20./21. „	5,07	4,92	1,0	0,044	0,9	0,062	1,3	0,106	2,2	41,5	58,5	21
5	22./23. „	5,00	4,92	1,0	0,028	0,6	0,057	1,1	0,085	1,7	32,9	67,1	21
6	26./27. „	5,32	4,92	0,9	0,046	0,9	0,026	0,5	0,072	1,4	63,9	36,1	20
7	29./30. „	5 40	4,92	0,9	0,032	0,65	—	—	—	—	—	—	24
8	30. April bis 1. Mai	5,40	4,92	0,9	0,019	0,4	0,015	0,3	0,034	0,7	55,8	44,2	22
9	6./7. Mai	6,00	4,92	0,8	Der Verſuch konnte nicht durchgeführt werden, weil der Hund einen Teil des Futters erbrach								
10	12./13. „	6,60	4,92	0,7	0,022	0,45	0,020	0,41	0,042	0,86	52,4	47,6	22
11	13./14. „	6,50	4,92	0,8	0,021	0,4	0,015	0,3	0,036	0,7	58,3	41,7	20

Kurventafel II.

Sinken der Alkoholgeſamtausſcheidung im Harn und Atmung unter dem Einfluß der Gewöhnung.



Geſamtausſcheidung an Alkohol im Harn und in der Atmung.

Verſuche am jungen Hund.

Alkoholzufuhr pro Kilogramm Lebendgewicht ca. 0,7—1,0 ccm in 9,81 pCt. Löſung.

kohol im Mittel nur etwa 3,4 pCt. der Zufuhr im Harn und in der Atmung wieder ausgeſchieden wurden.

Die infolge der großen Flüſſigkeitszufuhr einſetzende Diureſe bewirkte, daß die Hauptmenge des Alkohols durch die Nieren zur Ausſcheidung gelangte. Während die größere Flüſſigkeitsmenge (etwa 320 ccm) dahin wirkte, daß im Harn allein über die Hälfte (im Mittel 5,4 pCt. der Zufuhr) des geſamten ausgeſchiedenen Alkohols (im Mittel 9,4 pCt.) erſchienen, fällt bei den Verſuchen mit dem etwa 50 proz. Alkohol dieſe die ſtarke Diureſe hervorbringende Erſcheinung fort. Von den insgeſamt in Harn und Atmung erſcheinenden Alkoholmengen (im Mittel 3,4 pCt. der Zufuhr) kommen auf den Harn nur etwa der dritte Teil (im Mittel 1 pCt. der Zufuhr); die Diureſe iſt relativ gering, der Alkohol bleibt längere Zeit in den Geweben und wird ſomit höher verwertet.

Alkoholbeſtimmung während einzelner Zeitabſchnitte.

Bodländer (l. c.) und Straßmann (l. c.) waren auf Grund ihrer Verſuchsergebniſſe zu dem Schluß gelangt, daß die Alkoholausſcheidung in der Atmung während der erſten Stunde nach der Alkoholzufuhr am ſtärkſten ſei; in den folgenden Stunden finde ein allmähliches Abſinken ſtatt.

Wir haben unſere Verſuche noch dahin ausgedehnt, daß wir auch noch den in den erſten Stunden gelaſſenen Harn geſondert auf Alkohol unterſuchten.

Bezüglich der erſteren Frage wurde das auffallende, mit den vorbenannten Autoren abſolut nicht übereinſtimmende Reſultat gefunden, daß nicht während der erſten, ſondern während der dritten Stunde die relativ größten Alkoholmengen für den Atmungsalkohol ausgeatmet werden.

Es wurden ſowohl die innerhalb größerer Zeitabſchnitte (innerhalb drei, vier, ſechs uſw. Stunden) ausgeſchiedenen Alkoholmengen der Atmungsluft einzeln beſtimmt, wie auch einzelne Stunden (1. 2. 3. 4. 5. Stunde) auf ihren Alkoholgehalt unterſucht.

Aus den Verſuchen, in denen jeweils Zeitabſchnitte von drei, vier und mehreren Stunden unterſucht wurden, ergab ſich, daß die Höchſtausſcheidung von Alkohol in die Zeit von 3³/₄ bis 9¹/₄ Stunden nach der Alkoholzufuhr ſtattfindet; da jedoch durch die Größe des Reſpirationsapparates nicht unerhebliche Fehler bedingt ſein konnten (die Zahlen für den insgeſamt ausgeſchiedenen Alkohol ſind natürlich auch bei dieſen Verſuchen völlig einwandfrei), wurden weiterhin Verſuche angeſtellt, die dieſe Frage, wann die Höchſtausſcheidung erfolgt, in einwandfreier Weiſe beantworten ſollten, indem die bei der erſten Verſuchsanordnung mögliche Fehlerquelle ganz vermieden wurde. Es würde zu weit führen, hier näher auf die Verſuchsanſtellung eingehen zu wollen; ich verweiſe deshalb auf die Originalarbeit.

Die Tiere wurden für dieſe Unterſuchungen nicht im Reſpirationsapparat gehalten, ſondern bekamen eine Glas- bzw. Blechhaube über den Kopf geſtülpt; während am Halſe durch Öffnungen friſche Luft einſtrömen konnte, wurde die Atmungsluft, deren Alkohol von Stunde zu Stunde einzeln beſtimmt wurde, etwa 5 bis 10 cm von der Naſe entfernt, abgeſaugt. Auf dieſe Weiſe war es möglich, nach Ausſchaltung der Fehlerquellen, den Atmungsalkohol der einzelnen Stunden bis zur fünften Stunde in einwandfreier Weiſe einzeln zu ermitteln. Der Atmungsraum, der den Tieren zur Verfügung ſtand, war bei dieſen Verſuchen ſehr klein. (Bei den Verſuchen im Reſpirationsapparat betrug der Raum etwa 2 cbm, war etwa 400 mal ſo groß als die Glas- oder Blechhaube.)

Aus dieſen Verſuchen ergab ſich das übereinſtimmende Reſultat, daß während der dritten Stunde die Höchſtausſcheidung an Alkohol in der Atmungsluft erfolgt.

(Schluß folgt.)

Unterſuchungen über die Keimreifung der Gerſte.

Von **L. Kießling.**

Seit 1899 beſchäftigt ſich der Verfaſſer mit Unterſuchungen über die Keimreifungsverhältniſſe der Gerſte. Die vorliegende Abhandlung, die in dem „Landwirtſchaftlichen Jahrbuch für Bayern“, 1911, 1. Jahrgang, Nr. 6, erſchienen iſt, bildet die Fortſetzung dieſer Studien.

Unter der „Keimreife“ der Gerſte verſteht der Verfaſſer das Studium der vollen Keimkraftsentwicklung, die die Gerſte in den letzten Stadien ihrer Reifung, der ſog. „Nachreife“ erhält.

Bereits in den Vorjahren[1]) hat der Verfaſſer durch Anwendung der in der Pflanzenzüchtung üblichen Methode der Linientrennung feſtgeſtellt, daß die Art der Keimreifung und ihr Fortgang nicht nur von der Sorte abhängt, ſondern eine ſpezifiſche und ſtreng vererbliche Eigenſchaft jeder einzelnen Linie einer Gerſtenſorte darſtellt, ſo daß durch Iſolierung der verſchiedenen Linien

---

1) L. Kießling: Unterſuchung über die Trocknung der Getreide, mit beſonderer Berückſichtigung der Gerſte. Vierteljahresſchrift des Bayeriſchen Landwirtſchaftsrates 1906, 1. Heft. Hier iſt auch die ältere Literatur über dieſe Frage zitiert.

L. Kießling: Zur Braugerſtenzüchtung. Deutſche Landwirtſchaftliche Preſſe, 1905, Nr. 76.

L. Kießling: Verſuche über die Keimreife eine Population[1]) Zuchtſtämme mit langer oder kurzer Samenreihe zu erhalten ſind.

Es iſt unzweifelhaft, daß dieſe Erkenntnis von großer Tragweite für die deutſche Landwirtſchaft war. Denn die deutſche Brauinduſtrie muß für den Beginn ihrer Herbſtmälzung, da um dieſe Zeit die einheimiſchen Gerſten meiſt noch nicht keimreif ſind, entweder überjährige Gerſte verwenden, oder früher geerntete und daher keimreife Gerſte aus dem Auslande, beſonders Ungarn und Mähren, beziehen. Dadurch entſtehen der deutſchen Volkswirtſchaft Ausfälle an Nationalvermögen, der Brauinduſtrie höhere Ausgaben infolge der Fracht- und Zollſpeſen und der Landwirtſchaft eine empfindliche Konkurrenz auf dem Gerſtenmarkt. Die Verſuche des Verfaſſers haben praktiſch erwieſen, daß man ſogar auf der kalten oberbayeriſchen Hochebene Stämme gewinnen kann, die ſchon anfangs September mälzungsfähig ſind.

Weitere frühere Unterſuchungen des Verfaſſers haben ferner ergeben, daß, unabhängig von Sorte, Reifegrad und Waſſergehalt, eine Verſchiedenheit in der Keimkraft der Körner nach ihrem Sitz längs der Ährenſpindel beſteht, indem die raſcheſte Keimreife bei den mittleren, und die langſamſte bei den Baſalkörnern an einer Ähre beobachtet wird. Außerdem wurden neue Beweiſe dafür beigebracht, daß zwiſchen dem jeweiligen Waſſergehalt, ſowie der Waſſeraufnahmefähigkeit der Körner einerſeits und der Keimreife andererſeits keinesfalls die ſonſt angenommenen Beziehungen beſtehen, und zwar auch nicht in Fällen, wo man die Gerſte künſtlich getrocknet oder angeſchnitten hatte. Hingegen erſchien als neue Erfahrung eine gewiſſe Wirkung des Sauerſtoffs auf die Keimreife hervorzugehen.

In der vorliegenden Veröffentlichung berichtet nun der Verfaſſer über ſeine neueren Studien auf dieſem Gebiete, die in der Abſicht unternommen waren, die früheren Ergebniſſe nachzuprüfen, um Zufälligkeiten infolge von Verſchiedenartigkeiten des Verſuchsmaterials und den Einfluß des Jahrgangs erkennen zu können, um außerdem zu verſuchen, durch weitere Verſuche tiefer in das Verſtändnis der phyſiologiſchen Vorgänge bei der Keimreifung einzudringen, woraus ſich für die Züchtung und den geſamten Körnerbau, wie auch für die Mälzerei praktiſch verwertbare Schlußfolgerungen ableiten könnten, ſchließlich auch noch, um Methoden zu finden, durch welche man zu techniſchen Zwecken die Keimreife unabgelagerten Materials herbeiführen oder die Nachreife wenigſtens beſchleunigen kann.

Zu den Verſuchen wurde nun Material verwendet, das genau unter den gleichen natürlichen und künſtlichen Wachstumsbedingungen auf dem gleichen Feld gewachſen, und bei Ernte, Druſch, Lagerung und Sortierung vollſtändig gleichmäßig behandelt war. Außerdem wurden nur reine Linien unterſucht, nachdem ſich gezeigt hatte, daß jede Linie, d. h. die blutreine, bei Selbſtbefruchtung gewonnene Nachkommenſchaft einer einzigen homozygotiſchen Ausgangspflanze, nicht nur in bezug auf Gang und Abſchluß der Keimreifung ihre eigene Sonderſtellung einnimmt, ſondern auch, daß jede Linie auf äußere Einwirkungen zur Beeinfluſſung ihres phyſiologiſchen Zuſtandes ſpezifiſch reagiert.

Gewöhnlich fand bei den Verſuchen das Filtrierpapierkeimbett in üblicher Weiſe Anwendung; die Verſuche wurden am elften Tage abgeſchloſſen; zur Unterſuchung gelangten entweder 4×100 oder 2×200 Körner.

I. Die Keimreifung von Gerſte unter gewöhnlichen Verhältniſſen.

Drei verſchiedene Gerſtenſorten wurden zu den Verſuchen verwendet; eine aus einer oberbayeriſchen Landgerſte iſolierte, die ſich durch raſche Entwicklung und frühe Feldreife, ſowie durch große Standfeſtigkeit des Strohes auszeichnet, ſehr raſch nachreifend, in drei bis vier Wochen nach der Ernte keimreif; eine zweite Sorte, die bekannte Kneifelgerſte, ebenfalls frühreif, aber nur ſehr langſam die Keimreife erlangend, und eine dritte Sorte, ebenfalls botaniſch rein aus einer niederbayeriſchen Gerſte gewonnen, mit etwas langſamerer Vegetation.

Dieſe Gerſten wurden in der Vollreife geſchnitten, vier Tage darauf trocken unter Dach gebracht, ſogleich gedroſchen, geputzt und gleichmäßig ſortiert und nochmals mit der Hand verleſen. Sie ſtanden während der ganzen Verſuchsperiode in offenen Blechſchalen ganz flach ausgebreitet im Laboratorium. In kurzen Zwiſchenräumen wurden ſie zu Keimverſuchen angeſetzt.

Die frühreife oberbayeriſche Gerſte hatte bereits nach 3 bis 4 Wochen ihre volle Keimreife, die niederbayeriſche erſt nach 6 Wochen, die Kneifelgerſte nach 6 bis 7 Wochen. Alſo auch hier zeigte der oberbayeriſche Stamm ſeine Eigenart der raſchen Keimreifung.

II. Lagerung der Gerſte in verſchiedenen Gaſen.

Es wurden Gerſten unter geeigneten Bedingungen trocken in verſchiedenen Gaſen, Stickſtoff, Sauerſtoff, gewöhnliche Luft und Kohlenſäure gelagert. Es fand hierbei eine geringe Waſſerabgabe ſtatt (etwa 1 pCt.).

Es zeigte ſich, daß bei jeder Aufbewahrungsart, ob offen oder verſchloſſen, ob in Luft, Sauerſtoff, Stickſtoff oder Kohlenſäure gelagert, die Nachreifung fortſchreitet bis zur völligen Keimreife. Die Lagerung in flacher Schicht offen an der Luft hat ſich im allgemeinen für den Nachreifungsprozeß am günſtigſten erwieſen.

Es ſpielt alſo für die Keimreife keine große Rolle, ob die Körner ſtändig viel oder wenig Sauerſtoff zur Verfügung haben, und daß eine Kohlenſäureatmoſphäre keine ſchädliche Wirkung auf die Keimkraft und nur einen wenig verlangſamenden Einfluß auf die Nachreife ausübt.

Verfaſſer meint alſo, daß die in der Literatur öfters wiederkehrende Meinung, daß der Prozeß der Nachreife im weſentlichen auf Oxydationen zurückzuführen ſei, durch ſeine Beobachtungen mindeſtens nicht geſtützt würden, ebenſo wenig die weitere Annahme, daß es ſich dabei um eine Aufnahme von Sauerſtoff ſozuſagen als Reſeveſtoff handle. Zu bedenken ſei hierbei allerdings, daß ein völliger Ausſchluß des Sauerſtoffzutritts bei keinem dieſer Verſuche erreicht wurde.

Wenn aber nach ſonſtigen und auch nach des Verfaſſers früheren Erfahrungen der Sauerſtoff in vielen Fällen nicht indifferent, ſondern die Keimkraft ungelagerter Gerſten erhöhend wirkte, ſo muß ſein Einfluß ein anderer ſein, als bisher angenommen wurde.

III. Verletzung der Körner.

Frühere Forſcher[1]) beobachteten eine ſofortige Erhöhung der Keimungsenergie von nicht keimreifen Gerſten durch Anſchneiden und Anſtechen der Körner. Mit der günſtigen Wirkung dieſer Maßnahme auf einer Verbeſſerung der Waſſerzutrittsmöglichkeit in das Korninnere hat das nichts zu tun, wie überhaupt das Waſſer an ſich, wie von verſchiedener Seite bereits betont und nachgewieſen iſt, mit der ganzen Frage nichts zu tun hat.

Behrens[2]) führte die Wirkung des Anſchneidens auf einen Wundreiz zurück. Verfaſſer ſchnitt Kneifelgerſte bis auf den Mehlkörper an und tauchte das Spitzenende ſamt Schnittfläche in warmes Paraffin ein, während die Embryohälfte unparaffiniert blieb. In gleicher Weiſe wurden unverletzte Körner behandelt und dann nach ſechsſtündiger Weiche in deſtilliertem Waſſer von Zimmertemperatur Keimproben angeſtellt.

---

der Gerſte. Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen, 1906, Nr. 52.

L. Kießling: Über die Keimreife der Gerſte. Fühlings „Landwirtſchaftliche Zeitung“, 1908, S. 177.

[1] M. Johannſen: Über Erblichkeit in Populationen und in reinen Linien. Jena 1903.

[1] Hiltner, Mitteilungen der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft 1901.

[2] Über die Beeinfluſſung der Keimfähigkeit gewiſſer Samen durch Narkoſe und Verwundung. Bericht der Verſuchsſtation Auguſtenburg 1906.

Das Ergebnis ergibt ſich aus nachſtehender Zuſammenſtellung:

Vorbereitung	Gekeimt nach Tagen		
	3	5	10
1. Unbehandelte Gerſte, geweicht	31,0	42,3	50,3
2. Unbehandelte Gerſte, nicht geweicht	16,5	54,3	66,0
3. Unverletzte, paraffiniert .	11,6	27,0	53,0
4. Verletzte, paraffiniert . .	15,0	47,0	95,3
5. Verletzte, unparaffiniert .	39,3	70,3	97,3

Die Paraffinierung wirkte alſo in beiden Fällen keimungsverlangſamend. Die gute Wirkung des Anſchneidens zeigte ſich bei geringfügiger Verlangſamung auch trotz der den Schnitt verklebenden Paraffinſchicht. Verfaſſer weiſt beſonders auf die wiederholte Beobachtung der keimungsſchädigenden Verquellung bei Zimmertemperatur hin (Reihe 1 gegen 2).

Ein Teil der unparaffinierten angeſchnittenen Körner wurde an der Luft, ein anderer Teil in einem verſchloſſenen Glas aufbewahrt, in dem durch längeres Durchleiten von Stickſtoff der Luftſauerſtoff ſehr erheblich verdünnt war.

Dieſer Verſuch zeigte, daß die Gerſte durch die Verletzung, beſonders hinſichtlich der Energie, nicht ſofort auf die volle Keimfähigkeit gebracht wurde, und daß ſie bei Lagerung im verletzten Zuſtand ebenſo wie im unverletzten noch eine Zunahme in der Keimungsenergie erfahren konnte. Aber auch noch 83 Tage nach der Ernte war die verletzte Gerſte in der Keimkraft voraus, wenn ſie ſeit der Verwundung an der Luft lag. Bei der Lagerung in Stickſtoff dagegen erſchien die Keimungsenergie in den erſten Tagen der Prüfung etwas herabgeſetzt, erreichte aber ſchon am fünften Tag den gleichen Höhepunkt wie bei Lagerung der Körner an der Luft; dagegen zeigte bei einem ſpäteren Verſuch bei einer weniger keimfreien Gerſte die Lagerung in Stickſtoff eine deutlich günſtige Wirkung.

Hiermit iſt alſo die Vermutung, daß die durch die Verletzung friſcher Gerſten bewirkte Hebung der Keimkraft nur auf eine Verbeſſerung des Waſſerzutritts zurückzuführen ſei, und daß ſomit die Keimungshemmung ſolcher unabgelagerter Gerſten auf eine ungenügende Durchläſſigkeit der Frucht- und Samenhaut für das Quellungswaſſer zurückzuführen ſei, nicht zutreffend. Die verletzten Körner hatten in zwölfſtündiger Weiche nur etwa 2 pCt. Waſſer mehr aufgenommen als die nicht verletzten, ferner wurde bei Verſchluß der Verwundungsſtelle die keimungsfördernde Wirkung der Verletzung nicht aufgehoben. Auch kann nach dieſen Ergebniſſen die Änderung der Keimungsenergie nicht bloß auf beſſeren Luft- oder Sauerſtoffzutritt zum Korn während der Keimzeit infolge der Bloßlegung des Endoſperms beruhen. Daß die Undurchläſſigkeit der Samenbedeckungen nicht immer die Urſache der mangelhaften Keimung friſcher Samen iſt, hat bereits H. Puchner[1]) gezeigt.

IV. Behandlung der Gerſten mit Äther.

Frühere Forſcher[2]) konſtatierten eine Verbeſſerung der Keimfähigkeit der Gerſte durch Behandlung derſelben mit Äther.

Verfaſſer behandelt Gerſte zunächſt mit Ätherdampf. Bei der frühkeimreifen oberbayeriſchen Gerſte wirkte eine bis zu zweitägige Behandlung mit Ätherdampf verbeſſernd auf die Keimfähigkeit, erheblich weniger auf die ſpätkeimreife niederbayeriſche Gerſte. Ein fünftägiges Verweilen ſetzte bei der erſteren die Keimfähigkeit auf die Hälfte herab und zerſtörte bei der zweiten Gerſte die Keimfähigkeit ganz.

Bei einem weiteren Verſuch wurde die Gerſte 20 Minuten lang mit flüſſigem Äther geſchüttelt und nach Abgießen des Äthers teils 24 Stunden offen an der Luft, teils in verſchloſſenen Flaſchen liegen gelaſſen. Die kurze Berührung mit flüſſigem Äther hatte eine namhafte Erhöhung der Keimgeſchwindigkeit zur Folge, die nach Lagerung der Gerſte nach erfolgter Ätherbehandlung in geſchloſſenem Gefäß wieder aufgehoben wurde, jedenfalls infolge der nachträglichen längeren Einwirkung des Ätherdampfes.

Die Verſuche zeigten, daß durch Ätheriſierung die Samenruhe nicht völlig aufgehoben werden konnte, daß die Ätheriſierung nicht auf eine Erhöhung der Waſſerdurchläſſigkeit der Kornbedeckung beruht, daß ferner die Ätherwirkung nach ihrer Zeitdauer dem Keimreifezuſtand des Kornes entſprechen muß; je keimreifer die Gerſte iſt, um ſo ſchwächer muß die Ätheriſierung ſein, wenn ſie nicht ſchaden ſoll, daß endlich der Erfolg der Ätherbehandlung im Verhältnis zu ihrer Anordnungsdauer ſteht, d. h. daß das Maximum der Wirkſamkeit eine beſtimmte, nach Sorte und Keimreifeſtadium variierende Einwirkungszeit verlangt.

Bei weiteren Verſuchen wurden die Gerſten erſt 4 Stunden geweicht und dann 24—96 Stunden ätheriſiert. Durch das Weichen iſt alſo das Plasma empfindlicher geworden, auch ſind nach Becquerel[1]) die lufttrocknen Samenſchalen für Gaſe kaum durchläſſig, während nach Anfeuchtung Luft und andere Gaſe und Dämpfe leicht durchpaſſieren.

V. Beeinfluſſung der Keimreife durch andere Chemikalien.

Die günſtige Einwirkung von Chlorkalk und Ätzkalk auf die Keimungsenergie iſt ſchon öfter beobachtet worden. Doch wurde ſchon von verſchiedenen Seiten darauf hingewieſen, daß dieſe Behandlung kein Univerſalmittel zur Wiederherſtellung mangelhaft keimender Braugerſten ſei.[2])

Über die Erhöhung der Keimgeſchwindigkeit und der Keimfähigkeit der Samen durch Beizen mit konzentrierter Schwefelſäure berichteten L. Hiltner und W. Kinzel[3]), desgleichen A. Zimmermann[4]).

Verfaſſer weichte die frühreife oberbayeriſche Gerſte ſowie eine Primusgerſte je 15 Minuten mit $\frac{n}{4}$-Schwefelſäure, $\frac{n}{4}$-Natronlauge und 0,2prozentiger Formaldehydlöſung, wuſch ſie dann fünf Minuten lang in fließendem Waſſer aus und weichte ſie dann noch 5 Stunden 40 Minuten in deſtilliertem Waſſer.

Die mit Schwefelſäure behandelten Gerſten zeichneten ſich durch eine reine weiße Farbe aus, die viel reiner war, als bei den blos in Waſſer geweichten; mit Formalin wurde eine geringe, mit Natronlauge eine auffallende Gelbfärbung der Spelzen erzielt. Bei der frühreifen Gerſte waren die Keimungsdifferenzen gering, dagegen erhöhten bei der Primusgerſte alle Zuſätze zum Weichwaſſer die Keimungsenergie beträchtlich; die Schwefelſäure ſetzte aber bei dieſer Gerſte das Endreſultat merklich herab.

Die günſtigſte Einwirkung war bei $^1/_2$ſtündiger Anwendung der Schwefelſäure zu verzeichnen, während eine fünfſtündige Behandlung ſchon merkbar ſchadete.

---

[1]) H. Puchner; Über Variabilität der Keimungsenergie und deren willkürliche Beeinfluſſung. Feſtſchrift zur Zentenarfeier der K. Akademie Weihenſtephan 1905.

[2]) W. Johannſen: Das Ätherverfahren beim Frühtreiben, 1906, S. 67.

L. Eberhardt: Unterſuchungen über das Vorquellen der Samen, Diſſertation, Jena 1906, S. 56.

J. Behrens: Über die Beeinfluſſung gewiſſer Samen durch Narkoſe und Verwundung, Bericht der Großh. Badiſchen Verſuchsſtation Auguſtenburg, 1906.

A. Burgerſtein: Über die Wirkung anäſtheſierender Subſtanzen auf einige Lebenserſcheinungen der Pflanzen, Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Geſellſchaft, Wien 56, S. 241.

[1]) Paul Becquerel: Unterſuchungen über das latente Leben der Samen. Comptes rendus 1904, **138.**

[2]) J. Behrens: Bericht der Großherz. Bad. landw. Verſuchsſtation Auguſtenburg 1902, **13.**

E. Jalowetz: Mitteilung über einige Keimverſuche. Allgemeine Zeitſchrift für Bierbrauerei und Malzfabrikation 1903, S. 549.

P. Ehrenberg: Beiträge zur Klärung der günſtigen Wirkung von Kalkwaſſer auf keimende Gerſten. Zeitſchr. f. d. geſ. Brauweſen 1904, 253.

E. Haaſe: Beiträge zur Frage der objektiven Braugerſtenbonitierung. Diſſertation, Gießen 1910.

[3]) L. Hiltner und W. Kinzel: Über die Urſachen und die Beſeitigung der Keimhemmungen bei verſchiedenen praktiſch wichtigen Samenarten. Naturw. Zeitſchrift für Land- und Forſtwirtſchaft 1906.

[4]) Jahresbericht für Agrikulturchemie 1906, 211.

Verfaſſer ſtellte noch weitere Verſuche bezüglich des Weichens mit $\frac{n}{4}$-Schwefelſäure an, bei denen er die Verſuchsbedingungen variierte; z. B. hat er die verſchieden lang geweichten Gerſten auch noch nachträglich mit Sauerſtoff behandelt. Das Ergebnis war durchaus kein gleichmäßiges. Während durch eine beſtimmte Einwirkungsdauer die frühreife oberbayeriſche Gerſte in ihrer Keimkraft ſchon geſchädigt wurde, ſtieg bei der ſpätreifen niederbayeriſchen Gerſte die günſtigſte Wirkung der Säureweiche mit der Einwirkungszeit. Ebenſo verhielt es ſich mit der Einwirkung des Sauerſtoffes.

Allgemein ſchließt der Verfaſſer aus allen ſeinen Verſuchen:

Die Keimkraft nicht lagerreifer Gerſten kann durch Weichen mit Formalin, Natronlauge und verdünnter Schwefelſäure günſtig beeinflußt werden. Bei zu langer Anwendungsdauer der Säure kann die Gerſte auch geſchädigt werden. Die Säurewirkung iſt je nach der Individualität und dem phyſiologiſchen Zuſtande der Körner verſchieden; ſie kann durch andere Faktoren modifiziert, erhöht oder vermindert werden.

Der Sauerſtoff kann die Keimung nicht lagerreifer Gerſten verbeſſern, beſonders, wenn er in der erſten Keimzeit auf die Keime einwirkt. Er kann aber auch einen gegenteiligen Einfluß ausüben und die Keimung ſehr herabſetzen, und zwar ſowohl, wenn er im Weichwaſſer gelöſt, als auch, wenn er gasförmig auf die keimenden Körner wirkt. In Kombination mit anderen die Keimung beeinfluſſenden Faktoren kann ſeine Wirkung im günſtigen oder ungünſtigen, die Keimkraft befördernden oder verſchlechterndem Sinne abgeändert werden.

Mangel an Sauerſtoff während der erſten Keimtage verlangſamt die Keimung; die Verzögerung wird aber ſpäter bei Luftzutritt wieder eingeholt. Bei der Vorweiche wirkt geringe Sauerſtoffzufuhr ſehr günſtig auf die ſpätere Keimung, während viel Sauerſtoff im Weichwaſſer die Keimung häufig herabſetzt. Die Sauerſtoffzufuhr während der Weiche hatte ebenfalls zur Folge, daß die Keimungsgeſchwindigkeit der Gerſte dauernd etwas gemindert erſchien, und von den angekeimt geweſenen ſtarben einzelne Körner ſogar wieder ab.[1]

VI. Die Wirkungen verſtärkter Lüftung und von Sauerſtoff auf trockene Körner.

Verfaſſer hat die oberbayeriſche frühreife Gerſte und Kneifelgerſte teils 7 Stunden in einer Sauerſtoffatmoſphäre gehalten, teils in der Luft von 20° C., teils in Luft von 40° C. gehalten; letztere Proben verloren dabei im Durchſchnitt 5 pCt. Waſſer.

Bei beiden Gerſten bewirkte jede Behandlung eine anfänglich geringe, ſpäter wieder eine Verbeſſerung der Keimung. Am erfolgreichſten war bei beiden Gerſten die Lüftung bei 40° C., ſowohl bezüglich der Keimenergie, wie der Keimkraft.

Die Wirkung im Endergebnis war beſonders hervortretend bei der Kneifelgerſte.

Der Verſuch lehrte den günſtigen Einfluß einer Trocknung bei höherer Temperatur; außerdem aber auch der bloßen Lüftung durch energiſche Bewegung bei Zimmertemperatur. Ebenſo war die Wirkung des Sauerſtoffs unverkennbar, die keimungsfördernd iſt bei wenig keimreifer Gerſte, irrelevant oder ſogar ſchädlich, je weiter die Keimreife fortgeſchritten iſt.

VII. Erhitzung in verſchiedenen Gaſen.

Verfaſſer erhitzte oberbayeriſche frühreife und Kneifelgerſte bei 58° C. $5^1/_2$ Stunden lang in Luft, Sauerſtoff, Stickſtoff und Kohlenſäure. Dieſe Verſuche wurden nach den verſchiedenſten Richtungen hin variiert.

Das Hauptreſultat dieſer in ihren Ergebniſſen ſehr ſchwankenden Verſuche iſt folgendes:

Durch Erwärmung noch nicht keimreifer Gerſten wird deren Keimreife verbeſſert; die Verbeſſerung tritt ſofort in die Erſcheinung, vermag aber die volle Keimungsenergie nicht zu bewirken und daher die Lagerreife nicht völlig zu erſetzen. Die erhitzt geweſenen Gerſten ſchreiten ebenſo wie unbeeinflußte in der Nachreife fort; dabei verringern ſich allmählich immer mehr die Keimungsdifferenzen zwiſchen den verſchieden behandelten Proben, bis ſie bei Erreichung der vollen Lagerreife, wenn keine Probe geſchädigt iſt, ganz verſchwinden müſſen.

Durch einen Verſuch, bei dem die Gerſte ohne Waſſerentziehung erhitzt wurde, wurde das bereits von früheren Forſchern feſtgeſtellte Ergebnis beſtätigt, daß auch ohne weſentliche Austrocknung der Körner eine Verbeſſerung der Keimkraft durch Wärme erfolgt. Die Keimreife iſt alſo nicht vom Waſſergehalt der Gerſten und deſſen Änderungen unter natürlichen oder künſtlich veränderten Trocknungsbedingungen direkt abhängig.

Die Art des die Körner bei der Erwärmung umgebenden gasförmigen Mediums iſt nicht ausſchlaggebend; bei Erwärmung in Luft, in vorwiegend Stickſtoff, in vorwiegend Sauerſtoff oder in vorwiegend Kohlenſäure, trocken oder feucht, bei zugelaſſener oder vermiedener gleichzeitiger Austrocknung iſt das Endergebnis eine weſentliche Verbeſſerung der Keimkraft. Trotz der grundſätzlichen Wirkungsgleichheit der Erhitzung in verſchiedenen, auch mehr oder weniger Waſſerdampf enthaltenen Atmoſphären finden ſich aber doch Sortenunterſchiede, indem bei der keimkräftigeren frühreifen oberbayeriſchen Gerſte die Erhitzung in der ſauerſtoffarmen Atmoſphäre die beſten Keimzahlen ergab, während bei der zur Zeit der Verſuchsanſtellung noch in tiefer Samenruhe befindlichen Kneifelgerſte die Sauerſtoffzufuhr mit der Erwärmung die größte Erhöhung der Keimkraft bewirkte. Andererſeits ſcheint die Behandlung mit Kohlenſäure in vielen Fällen die Entwicklung zur Keimungsdiſpoſition relativ zu verzögern, ohne aber eine dauernde Keimungsſchädigung zu veranlaſſen. Wenn bei einzelnen Proben der Sauerſtoff weniger günſtig als Luft oder ſauerſtofffreie Gaſe gewirkt hat, und wenn bei den ſpäteren Keimproben der urſprüngliche Vorſprung der Sauerſtoffgerſten verloren ging, oder ſich ſogar ins Gegenteil verkehrte, ſo iſt das ein Hinweis auf die ſpezifiſche Wirkungsart des Sauerſtoffs.

Zuſammenfaſſend kann man alſo ſagen, daß die Wärme für ſich, ohne Rückſicht auf Veränderungen des Waſſergehalts der Körner und auf das dieſe umſpülende gasförmige Medium, die Keimungsdiſpoſition, d. h. den phyſiologiſchen Zuſtand der Körner und deſſen Reaktion gegenüber den beim Verſuch eingehaltenen Keimungsbedingungen günſtig beeinflußt, und daß dieſe Wirkung durch Sauerſtoff bei einzelnen Verſuchsproben befördert, durch Kohlenſäure herabgeſetzt werden kann.

Zur Erklärung, warum unter Umſtänden auch die Stickſtoffbehandlung beſſere Reſultate geben kann als die Sauerſtoffbehandlung, muß man ſich vergegenwärtigen, daß es ſich bei dieſen Verſuchen um zweierlei handelt, nämlich einmal um den Einfluß der Wärme, und zweitens um die aktive Wirkung des Sauerſtoffs. Beide Wirkungen können gleichſinnig und im Sinne einer keimungsbefördernden Richtung auftreten, ſich alſo addieren mit dem Ergebnis, daß nach Erhitzung in Sauerſtoff die raſcheſte Keimung auftritt. Oder die Wirkung des Sauerſtoffs zuſammen mit Wärme überſpannt ſchon den Bogen; dann müßte die warme, ſauerſtoffärmere Luft, oder Wärme mit neutralem Stickſtoff das beſte Ergebnis zeitigen, d. h. im letzteren Fall kommt eben die reine Wärmewirkung zum Ausdruck, ohne den gleichzeitigen, gleich oder entgegengeſetzt ſich äußernden Einfluß des Sauerſtoffs.

Verfaſſer faßt die Beeinfluſſung des phyſiologiſchen Zuſtandes des Korns durch Wärme ſowohl, wie durch Sauerſtoff als „Reize“ auf,

---

1) Hier handelt es ſich um eine Sauerſtoffzufuhr zur geweichten Gerſte in konzentrierter Form, alſo von reinem Sauerſtoff. Für geringe Sauerſtoffzufuhr hat der Verfaſſer, wie oben angegeben, eine ſehr günſtige Wirkung auf die ſpätere Keimung feſtgeſtellt, was ſich mit den ſehr guten Erfahrungen in der Praxis mit der „Luftwaſſerweiche“ vollkommen deckt. Der Ref.

die jeder für ſich oder addierend oder auch gegenſinnig wirken können.

VIII. Vorweiche der Gerſten in Waſſer von verſchiedener Wärme.

Nachdem bezüglich der Keimkraft günſtige Wirkungen einer Erhitzung der Gerſten mit und ohne gleichzeitige Austrocknung feſtgeſtellt waren, lag es nahe, die Frage zu ſtellen, ob nicht auch durch Einlegen in erwärmtes Waſſer eine Beeinfluſſung der Keimkraft unabgelagerter Gerſten möglich wäre.

Verfaſſer weichte die frühreife oberbayeriſche und Kneifelgerſte zunächſt 6 Stunden lang in Waſſer von 17, 30, 40 und 50° C. Die Waſſeraufnahme geſtaltete ſich folgendermaßen:

6 Stunden in Waſſer geweicht von	Waſſergehalt nach der Weiche pCt.	
	Frühreife	Kneifelgerſte
17° C.	31,3	33,5
30° C.	36,8	38,5
40° C.	41,1	41,5
50° C.	44,3	46,1

Darauf weichte man die beiden Gerſten in Waſſer von 17, 30, 40 und 50° C. verſchiedene Zeit lang und beſtimmte Keimenergie und Keimfähigkeit. Da die hierbei erzielten Ergebniſſe im Hinblick auf die in der letzten Zeit ventilierte Frage der ſog. Heißwaſſerweiche von Intereſſe ſind, ſo ſei hier etwas eingehender darüber berichtet. Hier zunächſt die Ergebniſſe eines Verſuches:

Temperatur des Weichwaſſers	Prozent gekeimt am 3. Tag			Prozent gekeimt am 5. Tag			Prozent gekeimt am 10. Tag		
	Weichzeit Stunden			Weichzeit Stunden			Weichzeit Stunden		
° C.	2½	4	6	2½	4	6	2½	4	6
Frühreife oberbayeriſche Gerſte									
17	82	80	79	92	86	87	94	89	89
30	65	79	61	81	86	82	83	96	85
40	46	86	36	74	94	80	77	96	82
Kneifelgerſte									
17	28	32	26	44	51	48	49	54	53
30	30	33	22	42	47	42	47	50	52
40	26	46	40	45	60	71	50	65	77

Von der bei 40° C. ſechs Stunden geweichten frühreifen Gerſte ſtarben 16,8 pCt. Keimlinge wieder ab.

Bei der frühreifen oberbayeriſchen Gerſte zeigte die 2½ſtündige Anwendung eines Weichwaſſers von 30° eine erhebliche Herabſetzung der Keimungsgeſchwindigkeit und der Geſamtzahl der in zehn Tagen erzielten Keime. Wirkte hingegen das 30grädige Waſſer vier Stunden lang auf die Gerſte, ſo wurde gegenüber der vorherigen Methode die Keimgeſchwindigkeit weniger erniedrigt, dagegen die Endzahl der Keimprüfung nach zehntägiger Beobachtung beträchtlich erhöht. Bei ſechsſtündiger Einwirkung ſank die Anfangsgeſchwindigkeit noch unter diejenige bei 2½ſtündiger Weiche, während das Endreſultat etwas beſſer iſt, aber weit hinter dem vorigen zurückſteht. Man könnte aus dieſem Verſuch ſchließen, daß Waſſer von 30° Wärme zunächſt ſchädlich auf den phyſiologiſchen Zuſtand des Korns einwirkt. Bei längerer Einwirkung (bis vier Stunden) machen ſich aber im Korn Gegenwirkungen bemerklich, welche nicht nur den Schaden des Warmwaſſers aufheben, ſondern noch darüber hinaus das Korn zur beſſeren Reaktion auf die Keimungsbedingungen befähigen (Reizwirkung der Wärme!). Bei Andauern des Wärmereizes gewinnt aber die ſchädliche Beeinfluſſung wieder die Vorhand.

Die Anſicht wird geſtützt durch die Beobachtung der Wirkung einer Weiche in Waſſer von 40°, die bei 2½ſtündiger Anwendung Keimungsenergie und Keimfähigkeit ganz beträchtlich herabſetzt. Bei vierſtündiger Anwendung hingegen wird ein Maximum der Keimungsgeſchwindigkeit und der Keimkraft erreicht, das von den Verhältniſſen bei voller Keimreife nicht mehr weit abweicht. Die ſechsſtündige Einwirkung ſetzt das Eintreten der Keimung noch weiter zurück als die 2½ſtündige; ſchon am dritten Keimtag iſt aber dieſe Probe wieder der erſteren voraus und behält dieſen Vorſprung auch in der Endziffer, ſteht aber hierin im Vergleich zu den übrigen acht Verſuchsproben an vorletzter Stelle.

Daß es ſich hier tatſächlich um Reizwirkungen handelt, beweiſt auch das Wiederabſterben vieler, beſonders der in den erſten Keimtagen gezählten Keime, das bis zu 16,8 pCt. bei ſechsſtündiger Warmwaſſerweiche (40°) anſteigt, wovon allein 16 pCt. ſolcher Keime, die in den erſten drei Tagen erſchienen ſind. Häufig konnten die Nebenwurzeln die Coleorhiza nicht durchbrechen, oder ſie ſtarben unter Bräunung vor dem Erſcheinen des Blattkeimes ab. Bei ſolchen Körnern war der Zuſammenhang zwiſchen dem Embryo und dem Endoſperm gelockert, ſo daß ſich der Keimling ſamt Skutellum leicht abtrennte. Häufig fand ſich eine milchig verflüſſigte Subſtanz zwiſchen Schildchen und nicht korrodiertem Mehlkörper. Bei den geſunden und lebenskräftigen Keimen hingegen hingen Embryo und Endoſperm viel feſter zuſammen und es wurde niemals ein größerer Zwiſchenhohlraum oder eine Flüſſigkeitsſchicht beobachtet.

Die Verſuche mit der Kneifelgerſte ergaben, daß das kälteſte Weichwaſſer (17°) bei vierſtündiger Anwendung die Keimung am beſten und bei zweiſtündiger am wenigſten beeinflußt hat. Ebenſo wurde beim 30grädigen Waſſer wie beim 40grädigen die Keimungsgeſchwindigkeit durch die vierſtündige Weiche am meiſten erhöht, ſo daß durch die Weiche in gewärmtem Waſſer wieder die Endzahl der Keime mit der Dauer des Weichens erhöht, doch ſtehen die mit 30grädigem Waſſer behandelten Proben hinter den mit ungewärmtem Waſſer geweichten vom dritten Tage ab zurück, während das Maximum der Keimkraft durch die ſechsſtündige Weiche in Waſſer von 40° erzielt wurde. Das Wiederabſterben von Keimen hielt ſich bei dieſer Gerſte in mäßigen Grenzen und ſtieg mit der Dauer der Weichzeit ſtärker als mit der Erhöhung der Waſſertemperatur.

Zur Erklärung der Befunde muß auch hier die Annahme von Reizwirkungen beitragen; die Reize ſcheinen hier ſtärker bzw. von längerer Dauer für eine günſtige Wirkung erforderlich und auch ohne Schädigung möglich zu ſein, was mit der bei der Kneifelgerſte noch unentwickelten Keimreife zuſammenhängen wird. Die Ruhe iſt hier noch eine tiefere als bei der frühreifen oberbayeriſchen Gerſte, wo ſich infolge der fortgeſchritteneren Keimreife das Korn empfindlicher gegen alle Einwirkungen zeigt.

Zu erwähnen iſt noch, daß beide Gerſten auch mit Weichwaſſer von 50° C behandelt wurden. Die 2½ſtündige Weiche bewirkte bei der frühreifen Gerſte, daß in zehn Tagen nur 1½ pCt. Keime erſchienen; nach vier- und ſechsſtündiger Behandlung keimte überhaupt nichts mehr. Bei der Kneifelgerſte wurden mit 2½ſtündiger Weiche 11,1 pCt., mit vierſtündiger 1,9 Prozent und mit ſechsſtündiger gar keine Keime erhalten. Von den erhaltenen Keimen ſtarben im erſteren Fall 1,1 pCt., alſo 1/10, und im zweiten Fall ſämtliche wieder ab. Auch dieſe Beobachtungen ſtimmen zu der obigen Erklärung über das verſchiedene Verhalten der beiden Gerſtenſorten gegenüber den Wärmereizen. Wollte man dieſe Wirkungen durch Kurven darſtellen, ſo würden dieſe, wie viele andere auf phyſiologiſche Vorgänge bezügliche, ein langſames Anſteigen und einen ſehr raſchen

Abfall zeigen. Das Optimum dürfte hier bei 40° C. und vier (frühreife) bis ſechs (Kneifel) Stunden Wirkungszeit und das Maximum ſchon bei 50°, Wirkungsdauer je nach Sorte und Keimreifeſtadium, liegen.

Ohne weitere Interpretation, die ſich der Leſer ſelbſt geben kann, ſeien noch einige Verſuchsreihen in folgenden Tabellen wiedergegeben:

Temperatur des Weichwaſſers	Prozent gekeimt am 2. Tag				Prozent gekeimt am 3. Tag				Prozent gekeimt am 10. Tag			
	Weichzeit Stunden				Weichzeit Stunden				Weichzeit Stunden			
Grad C.	3	4	6	9	3	4	6	9	3	4	6	9
	Frühreife oberbayeriſche Gerſte											
4—6	—	—	—	15,5	—	—	—	28,0	—	—	—	90,0
17	85,6	—	66,4	72,2	90,1	—	82,5	81,3	94,0	—	94,5	95,9
30	36,6	—	9,2	4,6	55,4	—	25,4	22,7	84,1	—	87,0	90,0
40	27,6	31,3	4,7	—	66,0	81,0	32,4	5,8	94,4	96,2	85,8	21,8
	Kneifelgerſte											
4—6	—	—	—	5,5	—	—	—	11,7	—	—	—	58,7
17	18,5	—	15,4	9,6	27,8	—	22,2	18,8	46,6	—	50,4	54,6
30	3,79	—	3,1	1,9	11,1	—	6,5	8,2	42,9	—	42,6	45,5
40	6,31	—	8,4	4,2	13,5	—	23,6	19,3	42,1	—	58,8	74,0

Vorbereitung	frühreife oberbayeriſche Gerſte			Kneifelgerſte		
	Gekeimt pCt. nach Tagen			Gekeimt pCt. nach Tagen		
	2	3	10	2	3	10
Unbeeinflußt	81,0	100,0	100,0	20,0	91,5	98,5
6 Stunden bei 17 pCt. .	82,0	98,0	98,5	29,0	77,5	98,5
6 „ „ 30 „ .	72,5	98,5	100,0	14,5	41,0	90,0
6 „ „ 40 „ .	72,0	96,5	100,0	35,0	85,0	98,5
6 „ „ 50 „ .	0	0	0	0	0	0

Vorbereitung	Frühreife oberbayeriſche Gerſte															
	2. Keimtag				3. Keimtag				5. Keimtag				10. Keimtag			
	Weichdauer Stunden				Weichdauer Stunden				Weichdauer Stunden				Weichdauer Stunden			
Temperatur	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
12°	87,5	80,0	79,0	74,0	94,0	91,0	85,0	83,5	99,5	96,0	90,5	89,0	100,0	98,5	94,0	93,5
20°	76,5	76,0	67,5	69,5	85,0	85,5	81,0	77,0	93,5	89,0	88,0	84,5	97,0	96,0	95,5	93,5
30°	72,5	67,0	48,0	52,5	82,5	77,5	57,0	64,5	90,5	84,5	72,5	81,0	94,0	91,0	88,5	89,0
40°	79,0	68,0	69,0	36,0	86,5	76,5	77,5	60,0	89,5	83,5	87,0	80,0	91,5	89,5	90,0	87,5

Vorbereitung	Spätreife niederbayeriſche Gerſte															
	2. Keimtag				3. Keimtag				5. Keimtag				10. Keimtag			
	Weichdauer Stunden				Weichdauer Stunden				Weichdauer Stunden				Weichdauer Stunden			
Temperatur	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
12°	8,5	11,0	8,5	19,0	11,0	15,0	14,5	27,0	16,5	23,5	23,5	35,0	23,0	29,0	31,0	41,0
20°	6,0	9,0	5,0	16,5	10,0	12,5	12,5	28,0	19,0	20,0	18,0	35,0	26,0	25,0	26,5	41,0
30°	6,5	9,0	13,0	5,0	10,5	11,5	17,5	14,0	18,0	17,0	22,5	20,5	24,5	20,0	26,0	26,5
40°	21,0	21,5	37,0	8,5	30,0	29,0	49,0	37,0	37,5	41,5	61,5	62,5	49,0	51,5	70,0	69,0

Aus ſeinen hierher gehörigen Verſuchen, die ſich über mehrere Jahrgänge erſtreckten, zieht der Verfaſſer folgende Schlüſſe:

Die Vorweiche noch nicht lagerreifer Gerſte mit Waſſer wirkt je nach dem phyſiologiſchen Zuſtande des Korns, d. h. dem Grad der zur Zeit der Verſuchsanſtellung erreichten Keimreife, verſchieden auf die Keimkraft der Gerſte ein. Je beſſer die Keimreife, deſto mehr geht mit einer Verlängerung der Weichzeit innerhalb der hier eingehaltenen Grenzen eine Verlangſamung und Verſchlechterung der Keimkraft parallel. Bei weniger keimreifen Gerſten hingegen wirkt eine Vorweiche günſtiger, indem dadurch innerhalb gewiſſer Temperaturen und Zeitgrenzen vielfach die Keimungsgeſchwindigkeit und die Anzahl der in zehn Tagen überhaupt zur Keimung gelangenden Körner erhöht wird.

Mit ſteigender Temperatur des Weichwaſſers wird im allgemeinen durch eine Vorweiche die Keimkraft immer ſtärker herabgeſetzt, und zwar meiſt um ſo ſtärker, je längere Zeit geweicht wird, ſo daß die Anwendung 30grädigen Weichwaſſers in der Mehrzahl der Fälle ſehr ſchädlich wirkt. In einzelnen Fällen, beſonders bei weniger keimreifen Gerſten, kann Waſſer von dieſer Temperatur auch etwas günſtiger wirken als kälteres Weichwaſſer. Die mit der Dauer des Bades fortſchreitende Erniedrigung der Keimziffer durch Warmwaſſer erfolgt bei keimreiferer Gerſte auch noch durch die 30° überſteigenden Temperaturen; dagegen wirkt bei weniger keimreifer Gerſte eine Vorweiche mit 40grädigem Waſſer innerhalb beſtimmter Anwendungszeiten begünſtigend, je nach dem phyſiologiſchen Zuſtand der Gerſte, auf die Keimung bezüglich Schnelligkeit und Endziffer ein, und zwar werden die beſten Reſultate bei einer zwei-, vier- oder ſechsſtündigen Vorweiche erzielt, während eine weitere Verlängerung ſchon einen Rückgang der Ziffern zur Folge hatte. Durch Weichen in Waſſer von 50° wird die Gerſte ſchon bei zwei- bis vierſtündiger Einwirkung größtenteils oder völlig getötet.

Die Vorweiche mit erwärmtem Waſſer

wirkt alſo ganz analog der Erhitzung der Körner mit oder ohne deren Austrocknung. Dort wie hier ſtehen die Temperaturen und Wirkungszeiten in Beziehung zum jeweiligen phyſiologiſchen Zuſtand der Körner; ſie wirken ſchädlicher oder nützlicher, je nachdem die Keimreiſe fortgeſchritten iſt oder nicht. In allen Fällen, bei Erhitzung und Austrocknung an offener Luft oder im Gasſtrom, oder bei zugelaſſener oder verhinderter Austrocknung oder endlich bei Erhitzung im Waſſerbad iſt es die Wärme, die als Reiz auf das Korn wirkt und ſeine Reaktionsfähigkeit gegenüber den Keimungsbedingungen beeinflußt. Das Waſſer ſpielt hierbei, ob es als nur Inhaltsbeſtandteil der Körner oder gleichzeitig als Wärmeträger wirkt, nur eine akzeſſoriſche, den Vorgang komplizierende Rolle, das eigentliche Agens aber iſt die Wärme. Und wie früher ſchon bei Trocknungsverſuchen feſtgeſtellt wurde, ſo ſteht die Wirkungsweiſe der erhöhten Temperatur immer im Verhältnis zum Waſſergehalt der Körner und zur Dauer der Anwendung, d. h. ſie wächſt im günſtigen wie ungünſtigen Sinn mit ſteigendem Waſſergehalt und der Länge der Anwendung.

Wie bei Anwendung von Luft oder anderen Gaſen als Wärmeträgern, ſo ſehen wir auch bei Anwendung von Waſſer zur Erhitzung der Körner vielfach, daß die Ankeimung von Körnern zwar erfolgt, ohne daß aber dieſe Keime lebensfähig waren, ſei es, daß dieſe Embryonen ſelbſt geſchädigt wurden, ſei es, was durch die Beobachtungen an dieſen wieder abſterbenden Keimlingen wahrſcheinlich gemacht wird, daß in Beziehungen zum nährenden Endoſperm Mängel beſtehen, oder daß dieſes ſelbſt noch nicht genügend ausgereift und zur fermentativen Auflöſung befähigt iſt. Wahrſcheinlich aber erfahren beide Kornteile eine Beeinfluſſung durch die Nachreiſe, und dieſe letztere Annahme wird auch durch Trocknungsverſuche von W. Windiſch[1] trotz ſeines eigenen, gegenteiligen Schluſſes wahrſcheinlich gemacht, da bei getrennter Erwärmung von Endoſperm und Embryo (ſamt Schildchen) die Wärmewirkung ſich folgendermaßen abſtufte: Beſte Keimung bei Trocknung von Endoſperm und Embryo, dann bloß Embryo, dann bloß Endoſperm; ſchlechteſte, wo beide unbeeinflußt blieben. Alſo hat doch die Erhitzung des Endoſperms eine Wirkung gehabt, wenn auch der Embryo am ſchärfſten reagierte.

Sehr wahrſcheinlich erſcheinen nach des Verfaſſers, oben mitgeteilten Beobachtungen über die Bildung flüſſigkeitsgefüllter Hohlräume zwiſchen Schildchen und unangegriffenen Endoſperm bei abgeſtorbenen Keimlingen, die Annahmen von Brown und Morris[1], wonach die Urſache in mangelnder Enzymſekretion des Schildchenepithels liege; nur kann nach den jetzigen Erfahrungen dem Schluß dieſer Forſcher, daß deſſen Funktionstüchtigkeit von der vorherigen Waſſergabe friſch geernteter Körner abhänge, nicht mehr vorbehaltslos zugeſtimmt werden, weil eben nach des Verfaſſers Verſuchen die Waſſerabgabe der Körner überhaupt nur eine untergeordnete und vielleicht nur zufällige oder begleitende Rolle beim ganzen Nachreiſeprozeß ſpielt.

Als ſicheres Ergebnis aller dieſer Erhitzungsverſuche kann die Identität der Wärmewirkung in allen Formen als eine die Keimkraft beſchleunigende, ſie unbeeinflußt laſſende oder ſchädigende Reizwirkung feſtgeſtellt werden, deren Einfluß, je nach dem phyſiologiſchen Zuſtande des Kornes, dem Grad der Nachreiſe, ganz verſchiedenartige und einander entgegengeſetzte Reaktionen hervorrufen kann.

(Schluß folgt.)

Über den Grad der alkoholiſchen Gärung

hat Arthur Slator intereſſante Unterſuchungen angeſtellt, die er im „Journal of the Institute of Brewing“ (1911. XVII. 147) veröffentlicht, und über die nachſtehend im Auszug berichtet ſei.

Die Verſuche führte Verfaſſer in einem von ihm konſtruierten Apparat in folgender Weiſe durch:

Die Gärung verläuft in einer Flaſche, die luftleer gemacht werden kann. Sie iſt mit einem Manometer verbunden; der Grad der Gärung wird gemeſſen an der Höhe des Druckwechſels, der durch die entwickelte Kohlenſäure verurſacht wird. Damit keine Überſättigung mit Kohlenſäure ſtattfinden kann, wird die Gärflaſche geſchüttelt.

Will man den Einfluß eines Faktors auf den Grad der Gärung meſſen, ſo wird eine Verſuchsreihe durchgeführt, bei der bei allen Verſuchen alles gleich und nur der betreffende Faktor wechſelt.

Beiſpielsweiſe wolle man den Einfluß der Hefemenge auf den Grad der Gärung beſtimmen: Man bringt eine 5prozentige Dextroſelöſung mit wechſelnden, bekannten Hefemengen in den Apparat. Es ergibt ſich, daß das Manometer Gärungsgrade anzeigt, die proportional ſind der Hefemenge.

Dieſes Ergebnis war vorauszuſehen, denn eine beſtimmte Anzahl von Zellen verrichtet eine beſtimmte und konſtante Arbeit unabhängig von der Hefemenge, wenn die Zellen ſich gegenſeitig nicht hindern. Die Proportionalität bleibt gewahrt bis zu 150 000 000 Hefezellen im Kubikzentimeter, eine Menge, die erheblich hinausgeht über die Menge der Hefe in gärenden Würzen.

Dieſe Verſuchsanſtellung kann benutzt werden zur Prüfung der Zuverläſſigkeit des Apparates, der zum Meſſen des Gärungsgrades dient. Ein zufriedenſtellender Apparat muß dieſe Proportionalität zwiſchen Gärungsgrad und Hefemenge ergeben.

Der Einfluß der Zuckerkonzentration iſt ganz verſchieden. Die Zuckermenge in der Gärflüſſigkeit iſt nur von geringem Einfluß auf den Gärungseffekt, ſolange die Löſung nicht allzu konzentriert oder zu verdünnt iſt. Auf dieſe Tatſache hat bereits A. J. Brown vor Jahren hingewieſen.

Mit Hilfe dieſes Apparates kann man auch den Gäreffekt verſchiedener Zucker prüfen. Es wurde gefunden, daß Dextroſe, Lävuloſe, Rohrzucker und Maltoſe praktiſch alle denſelben Gäreffekt beſitzen. Auch die Gärung einer ſchwach gehopften Würze folgt der Regel der Dextroſe.

Der Einfluß der Temperatur auf den Grad der Gärung iſt ſehr groß, beſonders bei niederen Temperaturen. Bei 20° C. z. B. vergärt die Hefe die Dextroſe 3,6mal ſchneller als bei 10° C., bei 40° C. 1,6mal ſchneller als bei 30° C.

Im großen und ganzen kann man alſo ſagen: der Grad der Gärung einer Zuckerlöſung hängt faſt ausſchließlich ab von der Hefenmenge und der Temperatur. Man kann alſo eine Tabelle aufſtellen, die die Tätigkeit einer Hefezelle bei verſchiedenen Temperaturen angibt. In der nachſtehenden Tabelle iſt T die Temperatur in Celſiusgraden und F die Gramm Dextroſe, die in der Sekunde von einer einzelnen Hefezelle vergoren werden:

T	$F.10^{14}$
40	5,05
35	4,05
30	3,00
25	2,08
20	1,30
15	0,68
10	0,345
5	0,14

Die bei dieſen Verſuchen benutzte Hefe beſtand aus ruhenden Zellen (Anſtellhefe), die etwas größer ſind als die aktiv wachſenden und dementſprechend auch einen etwas höheren Wert für F geben. Verſchiedene Heferaſſen ergeben zweifellos verſchiedene Werte für F.

Zur Erläuterung dieſer Zahlen hat Verfaſſer noch eine weitere Berechnung angeſtellt. Mittels eines Hymacytometers kann man die Anzahl der Hefezellen in einem Gramm Preßhefe beſtimmen. Ihre Anzahl beträgt ungefähr 4000 Millionen. Nimmt man an, daß die Preßhefe ausſchließlich aus Hefezellen beſteht, ſo iſt das Gewicht einer einzelnen Hefezelle $2{,}5 . 10^{-10}$ g. Die Zeit alſo, die eine Hefezelle bei 30° C. braucht, um ihr eigenes Gewicht an Zucker in Alkohol und Kohlenſäure zu verwandeln, wäre alſo

---

[1] W. Windiſch: Warum keimt getrocknete bzw. abgelagerte Gerſte beſſer als friſche? Wochenſchrift für Brauerei 1905, S. 89.

[1] Brown und Morris: Unterſuchungen über die Keimung einiger Gräſer, „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen“, 1890.

$$\frac{2{,}5 \cdot 10^{-10}}{3 \cdot 10^{-14}} \text{ Sekunden} = 2 \text{ Stunden } 19 \text{ Minuten}$$

Da der Wert für das Gewicht einer einzelnen Hefezelle jedenfalls etwas hoch iſt, ſo wäre dieſes Ergebnis auch etwas hoch. Man kann alſo annehmen, daß die Hefe in etwas über zwei Stunden ihr eigenes Gewicht in Zucker vergärt.

Dieſe Ergebniſſe laſſen ſich nur zum Teil auf die praktiſchen Verhältniſſe der Gärung anwenden, etwa zur Beſtimmung der Zeit, die nötig iſt, eine Gärung zu Ende zu führen. Für den erſten Teil der Gärung kann von einer Anwendung wohl die Rede ſein; der Gärverlauf in den letzten Stadien der Gärung hängt jedoch noch von anderen Faktoren ab. Sind in der teilweiſe vergorenen Flüſſigkeit nur noch Maltodextrine vorhanden, die nicht raſch genug hydrolyſiert werden, um die Hefe in genügender Menge mit vergärbarem Zucker zu verſorgen, ſo wird der Gärverlauf von dieſer Hydrolyſe bedingt. Auch iſt die hemmende Wirkung des Alkohols in Betracht zu ziehen. Ein anderer höchſt wichtiger Faktor, der ſich während des ganzen Gärverlaufs geltend macht, iſt die Vermehrung der Hefe, auf die die vorliegenden Verſuche keinen Bezug nehmen. Will man alſo beſtimmen, wieviel Zeit notwendig iſt zur vollſtändigen Vergärung einer Würze, ſo ſind noch mehrere Aufgaben zu löſen. Verfaſſer glaubt aber, daß die Löſung der Geſamtfrage nicht unmöglich ſei.

Das Hefenwachstum kann in befriedigender Weiſe beſtimmt werden durch Feſtlegung der Zeit, die nötig iſt für ein geringes Hefewachstum und durch Meſſen des Einfluſſes der verſchiedenen Faktoren auf dieſes Wachstum. Wir benutzen hierzu eine Methode zur Beſtimmung des Hefenwachstums analog derjenigen zur Beſtimmung der Gärintenſität, benutzt man beide Methoden zuſammen, ſo iſt eine quantitative Beſtimmung aller Faktoren möglich, die den Gärverlauf einer Würze beſtimmen. Man könnte dann die Gärung von Anfang bis zu Ende genau verfolgen unter ſteter Berückſichtigung der für den Vorgang notwendigen Zeit.

Kürzlich hat A. Harden der Meinung Ausdruck gegeben, daß die alkaholiſche Gärung nach folgenden beiden Gleichungen verlaufe:

1. $2\,C_6H_{12}O_6 + 2\,Na_2HPO_4 = 2\,CO_2 + 2\,C_2H_6O + 2H_2O + C_6H_{10}O_4\,(PO_4Na_2)_2$.
2. $C_6H_{10}O_4(PO_4Na_3)_2 + H_2O = C_6H_{12}O_6 + 2Na_2HPO_4$.

Verfaſſer will auf dieſe Anſicht nur inſoweit eingehen, als die Gärung durch die lebende Hefenzelle in Betracht kommt. Man kann wohl annehmen, daß der Gärprozeß durch Hefenſaft im weſentlichen derſelbe iſt, wie der durch die lebende Hefe bewirkte. Wendet man dieſe Gleichungen auf die Gärung durch lebende Hefe an, ſo iſt die Anweſenheit an freiem Phosphat in der Hefezelle notwendig zur Durchführung der Gleichung 1; um deſſen Anweſenheit in genügender Menge wahrſcheinlich zu machen, nimmt Harden an, daß das Enzym, welches die Reaktion nach Gleichung 2 bewirkt, in der lebenden Hefezelle ſehr aktiv iſt.

Auf dieſe Weiſe iſt eine Erklärung dafür möglich, daß der Hefenpreßſaft viel weniger aktiv iſt, als die lebende Hefenzelle, aus der er hergeſtellt iſt, daß ferner der Hefenſaft gegen Phosphate empfindlich iſt und die lebende Hefezelle nicht.

Dieſe Annahme beſeitigt jedoch nicht alle Schwierigkeiten, die der Anwendung der beiden Gleichungen auf die Gärung durch die lebende Hefenzelle im Wege ſtehen. So iſt behauptet worden, daß das Hexoſephosphat, das nach Gleichung 1 aus der Dextroſe gebildet wird, bei der Hydrolyſe nicht Dextroſe ſondern Lävuloſe bildet. Angenommen, es werde nach Gleichung 2 Lävuloſe gebildet, geſetzt ferner den Fall, es werde Dextroſe vergoren: was iſt nun geſchehen, wenn der halbe Zucker vergoren iſt?

Während der Gärung iſt aus der halben Menge des urſprünglichen Zuckers Lävuloſe gebildet worden und da ſtets vergärbarer Zucker im Überfluß vorhanden iſt, ſo iſt es unwahrſcheinlich, daß alle Lävuloſe verſchwunden iſt. Man konnte erwarten, daß etwas dann in die Löſung übergegangen ſei und daß der in der halbvergärenden Löſung verbliebene Zucker zum Teil Lävuloſe oder irgend ein anderer nach Gleichung 2 gebildeter Zucker ſei. Es wäre intereſſant zu wiſſen, ob man in einer halbvergorenen Löſung außer dem zur Gärung benutzten Zucker irgend eine der vier angegebenen Hexoſen nachweiſen kann. Ein derartiger Übergang eines Zuckers in einen anderen iſt nicht ſehr wahrſcheinlich; doch iſt die Frage immerhin der Aufklärung wert.

Bringt man Hefe in eine Würze oder Zuckerlöſung, ſo ſetzt die Gärung ſofort ein. Das Enzym in der Hefezelle iſt ſofort bereit, auf den Zucker zu wirken. Die Wirkung der Hefe auf Galaktoſe zeigt Eigentümlichkeiten, die man bei der Gärung keines anderen Zuckers wiederfindet.

Galaktoſe hat für den Brauer kein direktes Intereſſe, denn dieſer Zucker kommt in der Brauerei nicht vor. Gewiſſe Hefenarten, z. B. Sacch. Ludwigii vergären Galaktoſe nicht, während Sacch. cerevisiae ſie leicht vergären. Verfaſſer konnte jedoch kein Anzeichen von Gärung beobachten, wenn er Bierhefe und eine 5prozentige reine Galaktoſelöſung in ſeinen Gärapparat brachte. Es wurde etwas Gas entwickelt, das aber ausſchließlich der Selbſtgärung der Hefe entſtammte. Verſuche mit in leicht gehopfter Würze gezüchtetem Sacch. Carlsberg hatten dasſelbe Ergebnis: es fand keine Gärung ſtatt, ſelbſt wenn die Hefe mit der Zuckerlöſung über Nacht in Berührung war.

Verfaſſer führte dann eine Verſuchsreihe durch mit einer in anderer Weiſe vorbereiteten Hefe. Statt Würze benutzte er ein Gemiſch von Würze und hydroliſiertem Milchzucker zur Kultur der Hefe. Die 10prozentige Löſung enthielt etwa 2½ pCt. Galaktoſe, 2½ pCt. Dextroſe und 5 pCt. Würzezucker. Die ſo gewonnene Hefe vergor Galaktoſe ſehr raſch. Das Verhältnis zwiſchen Dextroſe- und Galaktoſegärung war bei Sacch. cerevisiae 100 : 30, bei Sacch. Carlsberg 100 : 80. Das Verhältnis wechſelt mit der Methode der Heranzüchtung der Hefe. Dieſe muß alſo erſt an die Galaktoſe gewöhnt werden, ehe ſie imſtande iſt, den Zucker zu vergären. Es iſt zweifelhaft, ob eine ausgewachſene Hefezelle dieſe Eigenſchaft erlangen kann. Man kann annehmen, daß Galaktoſe notwendig iſt zur Bildung des Galaktoſe vergärenden Enzyms, das in der akklimatiſierten Hefe vorhanden iſt, jedoch in der in galaktoſefreier Löſung gewachſenen Hefe fehlt. Selbſtverſtändlich würde die Hefe ſich nicht akklimatiſieren, wenn ſie in eine reine Galaktoſelöſung in Hefewaſſer ausgeſät würde. Die Flüſſigkeit würde bald Anzeichen einer Gärung geben, die von den ſich raſch entwickelnden neuen Hefezellen herrührt und es wäre ſchwer zu ſagen, ob die Hefenausſaat Gärung verurſacht oder nicht. Die Erſcheinung der Akklimatiſation iſt von anderen Forſchern beobachtet worden; in der Litteratur herrſchen jedoch noch erhebliche Meinungsverſchiedenheiten darüber, ob die Hefe ſelbſt die Fähigkeit annimmt, Galaktoſe zu vergären oder nicht. E. O. von Lippmann (Die Chemie der Zuckerarten 1904, S. 736) kommt in ſeiner Zuſammenfaſſung der herrſchenden Anſichten zu dem Schluß, daß die Widerſprüche ohne neue Unterſuchungen nicht gelöſt werden können. Verfaſſer meint, daß ſeine Verſuche, die Frage dahin beantworten, daß die Hefe die Fähigkeit erhalten kann, Galaktoſe zu vergären.

Kürzlich hat A. Harden die Herſtellung und Eigenſchaften eines Hefenſaftes beſchrieben, der Galaktoſe vergärt. Er wird aus Hefe dargeſtellt, die in einer galaktoſehaltigen Löſung gewachſen war.

Die Tatſache iſt von Intereſſe, daß Hefenſaft aus gewöhnlicher untrainierten Hefegalaktoſe nicht vergärt und ebenſo wie die ausgewachſene Hefe, offenbar auch dieſe Eigenſchaft nicht erwerben kann Die Hefe kann alſo nicht als eine Subſtanz von beſtimmter Zuſammenſetzung betrachtet werden, ſie wechſelte ihre Eigenſchaften je nach dem Medium, in dem ſie herangewachſen iſt.

Zum Schluß zieht der Verfaſſer aus dieſen Ergebniſſen Nutzanwendungen auf die theoretiſche Seite der Gärung.

Die Vergärung der Dextroſe beſteht im Abbau eines Sechskohlenſtoffatoms zu zwei relativ einfachen Subſtanzen, Alkohol und Kohlenſäure, in annähernd gleichen Mengen. Nach allgemeiner Anſicht durchläuft hierbei der Zucker mehrere Zwiſchenſtadien, die von verſchiedenen Seiten in verſchiedener Weiſe gedeutet wurden. Beſteht der Gärverlauf in einer Reihe chemiſcher Veränderungen, etwa ſo

Dextroſe → A → B → C → Alkohol + Kohlenſäure,

ſo müſſen die Subſtanzen A, B und C ſehr reaktionsfähig ſein, denn ſie verſchwinden, ſobald ſie gebildet ſind und häufen ſich in der Löſung nicht an. Sie ſind alſo keinesfalles eine unvergärbare oder ſchwer vergärbare Subſtanz, aus dieſem Grunde kritiſierte Verfaſſer auch ſeinerzeit Buchners Schlußfolgerung, daß bei der alkoholiſchen Gärung die Dextroſe zuerſt in Milchſäure und dieſe in Alkohol und Kohlenſäure verwandelt wurde. Buchner hat dieſe Anſicht neuerdings auch widerrufen.

Wenn derartige Zwiſchenprodukte exiſtieren und wenn eine Reaktion der Reaktionsreihe langſamer als die anderen verläuft, ſo läßt ſich dieſe Reaktion nach der Methode des Verfaſſers meſſen. Die Ergebniſſe dieſer Meſſungen ſind verhältnismäßig einfach, und höchſt wahrſcheinlich mißt man nur eine einzige Reaktion. Dahingehende Unterſuchungen, in welchem Zuſtand ſich der Zucker befindet, wenn er an dieſer langſamen Reaktion teilnimmt, führten den Verfaſſer zu der Vermutung, daß das in der Form einer Verbindung zwiſchen dem Enzym und dem Zucker der Fall iſt.

Windiſch.

Die Waſſerbeſtimmung

in Getreide und anderen Körpern mit Hilfe der Deſtillation führt ſich immer mehr ein. Vom Inſtitut fur Gärungsgewerbe wird gegenwärtig eine neue Zuſammenſtellung der Vorſchriften herausgegeben, welche ſich auf folgende Körper bezieht:

Gerſte, Weizen, Roggen, Hafer, Mais, Malz (hell und dunkel), Rübenſamen, Baumwollenſamen, Hopfen (gepreßt und zerriſſen), Leinölkuchenpulver, Biertreber, Kartoffelſchnitzel und -flocken, Mehl, Stärke und Hefe.

Häufig wird der Wunſch geäußert, daß wir auch für andere Körper Schnellmethoden ausarbeiten möchten. Dieſen Wünſchen können wir meiſt nicht entſprechen, weil die betreffenden Körper (Leder, Filtrierpapier u. dgl.) unſerem Arbeitsgebiet zu fern liegen. Die Ausarbeitung geeigneter Methoden muß daher anderen Laboratorien überlaſſen bleiben, was ja auch in vielen Fällen geſchehen iſt. So haben Markusſon vom Kgl. Materialprüfungsamt zu Berlin für die Waſſerbeſtimmung in Fetten, Carl G. Schwalbe für die Waſſerbeſtimmung in Zelluloſe Methoden ausgearbeitet, welche der Unterzeichnete in der Zeitſchrift für angewandte Chemie 1908, Heft 40 kritiſch beſprochen hat. Auch in Nord-Amerika bürgert ſich das Verfahren ein, was ſich z. B. daraus ergibt, daß eine große Maſchinenfabrik den Vertrieb der Apparate übernommen hat.

Allerdings handelt es ſich in dieſem Falle nicht um den von uns verkauften Originalapparat, ſondern es iſt die auch in Deutſchland meiſt verwendete Nachahmung ohne Trichter. Während dieſe für viele Körper geeignet iſt, z. B. in den Fällen, wo die Temperatur nicht hoch zu ſein braucht, wie bei der Waſſerbeſtimmung im Hopfen, kann ſie für Getreide nicht empfohlen werden. Die Gründe für dieſe Behauptung ſind in der Wochenſchrift für Brauerei 1907 Nr. 37 und in der oben genannten Abhandlung auseinandergeſetzt worden.

Die amerikaniſche Anordnung, bei welcher übrigens ſechs Apparate nebeneinander zu einem Syſtem zuſammengeſtellt ſind, ſtammt von Brown und Duval und iſt am Saaten-Laboratorium des Staatl. Ackerbau-Inſtitutes in Waſhington ausgearbeitet worden.

J. F. Hoffmann.

Heilwirkung der Hefe und ihre erfolgreiche Anwendung in der Tierheilkunde.

Schon lange wird die Hefe als Volksmittel zu Heilzwecken angewandt. Seit einigen Jahren ſuchen auch die Medizin und die pharmazeutiſche Chemie die heilſamen Eigenſchaften der Hefe zu verwerten. Über eine Reihe erfolgreicher Verſuche mit Hefepräparaten in der tierärztlichen Praxis berichtet kürzlich Tierarzt Chr. Steffen-Kiel (Berliner tierärztliche Wochenſchrift 1911, Nr. 2). — Er benutzte Bajuvarin, ein von Bongen & Co. in Hannover hergeſtelltes reines Hefepräparat. Steffen wandte dieſes Präparat bei Pferden und Hunden ſowohl innerlich als äußerlich mit gutem Erfolg an. Bei innerlicher Anwendung bewährte es ſich gut gegen die Hundeſtaupe, wenn es in den Anfangsſtadien der Krankheit zur Anwendung kam; auch bei Druſe hatte Steffen damit Erfolge; doch iſt er mit dieſen Verſuchen noch nicht ſo weit, um damit hervorzutreten.

Geradezu erſtaunliche Erfolge berichtet Steffen über die Anwendung des Bajuvarin bei äußeren Krankheiten (Hautkrankheiten, Geſchirrdruck, Mauke, eiternden und brandigen Wunden u. dgl.), die er mit Bajuvarinpräparaten (Bajuvarinſeifen, Bajuvarinſalben und -verbänden) behandelte, bei Pferden und Hunden.

Es dürfte im Intereſſe weiterer Kreiſe liegen, in vorkommenden Fällen von dieſer vortrefflichen Heilwirkung ſolcher Hefepräparate Gebrauch zu machen und ihre Verwendung weiter auszubreiten. Über die Einzelheiten der Anwendung zieht man zweckmäßig ſeinen Tierarzt zu Rate.

Dr. Paechtner.

Literatur.

Grundriß der Chemie für Techniker. II Teil. Von Dr. Hans Hahn. (Bibliothek der geſamten Technik, 148. Band.) Mit ſechs Abbildungen im Text. Hannover, Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung.

Das Werkchen ſoll, wie der Verfaſſer in der Vorrede ſagt, für den Anfänger beſtimmt ſein, und zwar nur für den, der die Chemie als Hilfswiſſenſchaft betreibt. Der Referent muß ſtark bezweifeln, daß das Buch dieſer ſeiner Aufgabe gerecht wird. Zunächſt iſt der leider vielfach geübte Brauch zu tadeln, in den Text ſtatt der Wortausdrücke Formeln zu benutzen. Es hat im Text „Schwefelſäure" und nicht „H_2SO_4" zu heißen, die Formeln gehören in die Gleichungen. Speziell in einem für Anfänger beſtimmten Buch erſchwert dieſer Formelmißbrauch die Benutzung des Buches. Ob der Abſchnitt: Chemiſche Struktur der Kohlenſtoffverbindungen einem der organiſchen Chemie ferner ſtehenden verſtändlich iſt, muß bezweifelt werden. Der Hauptvorwurf aber, der dem Buch zu machen iſt, iſt der, daß die techniſchen Angaben darin, die doch nach Titel und Zweck des Buches das wichtigſte ſind, vielfach von einer bedenklichen Unkenntnis des Verfaſſers zeugen. So findet ſich z. B. auf S. 34 die Angabe: Im Handel kommt der Alkohol mit mehr oder weniger Waſſer vermiſcht vor:

Weingeiſt (Brennſpiritus) enthält 70—85 Vol.-pCt. Alkohol.
Sprit enthält 85—95 Vol.-pCt. Alkohol.
Abſoluter Alkohol iſt waſſerfrei!"

Von der Milchſäure heißt es S. 44: Gärungsmilchſäure bildet ſich durch eine beſondere Gärung von Zucker und Stärke bei Gegenwart von Eiweißſtoffen, wie Kaſein. S 61: Kohlehydrate können als Verbindungen von C mit

H_2O aufgefaßt werden. S. 70 findet ſich eine völlig falſche Formel für Dextrin. S. 71 findet ſich ein Abſchnitt über Gärung, der an Unrichtigkeiten nichts zu wünſchen übrig läßt. Der Abſchnitt über Spiritusfabrikation, S. 83, zeigt, daß dem Verfaſſer dieſe Materie vollkommen fremd iſt. Von all den völlig falſchen Angaben darin ſei nur eine erwähnt: Das erhaltene Fuſelöl dient zum Heizen der Raffineriekeſſel und zur Herſtellung von Fruchteſtern! Dieſe Beiſpiele, die auf Wunſch ſich ſehr ſtark vermehren laſſen, mögen genügen, um den ablehnenden Standpunkt zu begründen, den der Referent dem Buch gegenüber einnimmt.

Mohr.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Gabriel Bertrand und R. Veillon: über die Wirkung des Bacillus bulgaricus auf die einbaſiſchen Säuren der reduzierenden Zucker.

Unter den Mykroben, die die Zucker in Milchſäure verwandeln, iſt der dem Yoghurth entſtammende Bazillus vielleicht der typiſchſte; er wirkt außerordentlich ſchnell, widerſteht der gebildeten Milchſäure am meiſten und liefert faſt die theoretiſche Ausbeute. Er beſchränkt ſeine Wirkung auf gewiſſe Zucker: Laktoſe, Dextroſe, Galaktoſe, Mannoſe und Lävuloſe. Die Laktoſe wird zunächſt durch ein Enzym, die Endolaktaſe, in Dextroſe und Galaktoſe geſpalten, die dann glatt in 2 Moleküle Milchſäure zerfallen.

Verfaſſer prüfte, ob der Bacillus bulgaricus auch aus dieſen Zuckern entſprechenden einbaſiſchen Säuren Milchſäure bildet; er unterſuchte daraufhin die Glukonſäure, Galaktonſäure und Mannonſäure, ſämtliche als Kalziumſalze. Man fand, daß der Bazillus aus dieſen Säuren Milchſäure nicht zu bilden imſtande iſt.

In der Folge arbeiteten die Verfaſſer mit den Kalkſalzen der Maltobion- und Laktobionſäure. Sie erwarteten bei der erſteren, als einem Derivat der Maltoſe, die von dem Bazillus nicht angegriffen wird, keine Wirkung, wohl aber bei der Laktobionſäure. Beide Säuren verſagten.

Im weiteren verſetzten die Verfaſſer die Löſungen der Kalkſalze dieſer Säuren mit Zuckern, die von dem Bacillus bulgaricus in Milchſäure verwandelt werden. Nur die Dextroſe wurde quantitativ in Milchſäure verwandelt. Die Kalkſalze dieſer organiſchen Säuren ſind alſo nicht giftig für den Bazillus.

In den Gemiſchen von Laktoſe mit den organiſchen Salzen wurde zwar in allen Fällen dieſer Zucker quantitativ in Milchſäure verwandelt; die Säurebildung war jedoch am ſtärkſten bei Gegenwart von laktobionſaurem Kalzium. Letztere Säure iſt alſo bei Gegenwart von Laktoſe ebenfalls mit in die Milchſäuregärung hineingezogen worden.

Aus dieſen Ergebniſſen kann man den Schluß ziehen, daß die Membran des Bazillus für die geprüften Säuren nicht durchläſſig iſt, daß ferner die Subſtitution der COH-Gruppe in den Zuckern durch die COOH-Gruppe den Reſt des Moleküls gegen den Bazillus unangreifbar macht. Dieſe Subſtitution wirkt nicht bei allen Gärungen in dieſer Weiſe; das Sorboſebakterium oxydiert die Glukonſäure ebenſo wie die Dextroſe.

Bezüglich der Umwandlung der Laktobionſäure in Milchſäure bei Gegenwart von Laktoſe kann man annehmen, daß der Bacillus bulgaricus nicht immer Endolaktaſe entwickelt, ſondern nur beim Wachſen in einer Milchzucker enthaltenden Flüſſigkeit. Die Laktobionſäure wird hydrolyſiert und liefert ein Molekül unvergärbarer Glukonſäure und ein Molekül unvergärbarer Galaktoſe. die in Milchſäure verwandelt wird.

(Comptes rendus de l'Academie des sciences 1911, **152**, 330.) W.

Arthur W. Knapp: Über den Nachweis kleiner Mengen Blei im Bier.

Qualitativ wies der Verfaſſer Blei im Bier nach, indem 10 ccm desſelben auf 50 ccm verdünnt, mit 5 ccm Zehntelnormaleſſigſäure und 3 ccm einer geſättigten Löſung von Schwefelwaſſerſtoff verſetzt wurden. Bei Anweſenheit von 0,65 g Blei im Hektoliter oder 1 g Kupfer oder Zinn im Hektoliter tritt alsbald eine Dunkelfärbung ein.

Quantitativ beſtimmte er das Blei nach folgender Methode: 100 ccm Bier werden in der Porzellanſchale auf etwa 20 ccm in der Muffel eingedampft, mit 10 ccm Salpeterſäure verſetzt und zur Sirupsdicke weiter eingedampft. Dem Sirup ſetzt man 1 g Magneſia zu, miſcht gut durch, erhitzt zur Trockne und verbrennt zur weißen Aſche. Dieſe löſt man in 15 ccm verdünnter Salpeterſäure, neutraliſiert mit verdünntem Ammaniak, ſäuert mit 10 ccm Normaleſſigſäure an und verdünnt auf 100 ccm. Vom Bodenſatz gießt man 50 ccm in einen Neßlerzylinder und verſetzt mit 3 ccm geſättigter Schwefelwaſſerſtofflöſung. Verglichen wird mit einer Bleilöſung, die man herſtellt durch Löſen von 1,831 g Bleiazetat und 6 ccm Eiseſſig zu 100 ccm und Verdünnen von 1 ccm dieſer Löſung auf 100 ccm. 1 ccm dieſer Löſung enthält 0,0001 g Blei.

Zinn tritt bei dieſer Methode nicht ſtörend dazwiſchen, es wird jedenfalls in das unlösliche Dioxyd verwandelt. Kupfer zeigt ſich bei Gegenwart von 1 Teil in 100 000 Teilen durch die blaue Farbe an, die beim Zuſatz von Ammoniak auftritt. Iſt es vorhanden, kann es kolorimetriſch mit Ferrozyankalium beſtimmt werden. Die Salpeterſäure und die Magneſia können Blei enthalten und müſſen darauf geprüft werden.

(Journal of the Society of Chemical Industry 1911, **30**, 165.) W.

Adolf Walter: Beitrag zur Kenntnis der Reverſibilität der Enzymwirkung.

Bekanntlich zerlegt das fettſpaltende Enzym, die Lipaſe, Öle und Fette in Fett, Fettſäuren und Glyzerin. Bedingung iſt die Anweſenheit von etwa 40 pCt. Waſſer und eine gewiſſe Azidität. Verfaſſer hat nun gefunden, daß bei der Einwirkung des Enzyms auf 100prozentige Fettſäure und nahezu waſſerfreies Glyzerin eine ſynthetiſche Reaktion vor ſich geht, indem dabei etwa 35 pCt. Neutralfett gewonnen wurden. Dieſe Reverſibilität der Lipaſe hat beſondere Bedeutung für die Tier- und Pflanzenphyſiologie.

(Zeitſchrift für angewandte Chemie 1911, **24**, 385.) W.

W. Oechſener de Coninck: über die hydrolyſierende Wirkung einiger Reagenzien.

Folgende Subſtanzen wirken hydrolyſierend auf Stärke: Eiſen-, Platin-, Gold-, Zinnchlorür in ſalzſaurer wie neutraler Löſung. Ferner Chlorwaſſer, Kaliumferro- und -Ferricyanür, Chromſäure, Eſſigſäure, Oxalſäure, Pikrinſäure, Ameiſen- und Bernſteinſäure; außerdem eine große Anzahl von Mineralſalzen. Alle unterſuchten Verbindungen bewirkten eine langſamere oder ſchnellere Hydrolyſe.

(Bulletin de l'Académie Belge, 90, 587.) W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. W. 33 503. Keim- und Darrtrommel mit rundem oder abgeflachtem Zentralrohr. Heinrich Wettig, Erfurt, Dreyſeſtr. 7. 9. Dezember 1909.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 232 744. Trommel mit exzentriſchem Mittelrohr von halbkreisförmigem Querſchnitt zum Trocknen von Gerſte, Keimen oder Darren von Malz. Berliner Akt.-Geſ. für Eiſengießerei und Maſchinenfabrikation, Charlottenburg. 3. Mai 1910. B. 58 520.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6f. Nr. 453 110. Kohlenſäurefilter für Spundapparate. Carl Prandtl, München, Schwanthaler Straße 80. 24. Januar 1911. P. 18 760.

1. April 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 13.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück. redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Kautſchukfilter. S. 145.
Unterſuchungen über die Keimreifung der Gerſte. S. 147.
Über die vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen Alkoholmengen. S. 151.
Die im Februar 1911 unterſuchten Biere. S. 153.
Literatur. S. 155.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 155.
Patent-Angelegenheiten. S. 156.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Kautſchukfilter.

Von G. Bode.

Vor einigen Jahren wurde wiederholt die Frage der Metalltrübung erörtert, beſonders von Schönfeld, Windiſch, Dinklage, Sellenſcheidt, Bergſten, Nathan u. a. und mehrere Unterſuchungen im Laboratorium ausgeführt, die den Zweck hatten, den Einfluß der verſchiedenſten Metalle auf Bier zu ſtudieren. Es hat ſich gezeigt, daß eine Reihe von Metallen bei kürzerer oder längerer Berührung die bekannte Metalltrübung verurſachen, was zur Folge hatte, daß man den in der Brauerei verwandten Metallgeräten erneute Aufmerkſamkeit zuwandte. Die Fabrikanten von Brauereigeräten ſuchten ſich die Ergebniſſe dieſer Unterſuchungen zunutze zu machen. Nathan[1] hatte bei ſeinen Verſuchen, die ſich in erſter Linie auf den Einfluß verſchiedener Metalle und Materialien auf die Gärung erſtreckten, feſtgeſtellt, daß von den geprüften Stoffen nur Gold, Silber, Glas und Hartkautſchuk ohne jeglichen Einfluß auf die Gärung waren.

Es lag nahe, den zuletzt genannten Hartkautſchuk, wo angängig, für Geräte zu verarbeiten. Er fand zuerſt Verwendung zur Herſtellung von Filterdichtungen. Hier diente er allerdings nur als Mittel zum Zweck. Es ſollte eine Filterdichtung aus Weichkautſchuk gefertigt werden. Dieſes Weichkautſchuk läßt ſich nicht mit Sicherheit auf die Metallrahmen aufvulkaniſieren, hingegen kann unbedenklich Hartkautſchuk auf Metall vulkaniſiert werden, ohne daß ſich bei ſachgemäßer Behandlung beide Teile lockern. Ein gleiches gilt naturgemäß für die auf Hartkautſchukunterlage auf vulkaniſierte Weichkautſchukdichtung.

Ein weiterer Schritt war dann, die Metallteile der Filterplatten und -rahmen allſeitig mit Hartkautſchuk zu umſchließen, oder, wie es geſchehen iſt, dem Hartkautſchuk in einer Metalleinlage nur eine Stütze zu geben.

In dem weitaus größten Teil der Brauereien pflegt man das Bier vorm Ausſtoß zu filtrieren. Einſtweilen beherrſcht noch das Metallfilter die Brauereien und gibt auch zumeiſt im Betriebe keinen Anlaß zu Klagen. Neuerdings wird das Kautſchukfilter in einigen hundert Exemplaren zur Filtration von Bier und Wein verwandt, ſo daß neben wiſſenſchaftlichen Erfahrungen auch ſolche der Betriebe vorliegen.

Wir hatten vor Jahren bereits Gelegenheit gehabt, uns eingehend mit der Unterſuchung des zur Herſtellung der Filter verwandten Kautſchuks zu beſchäftigen. Dieſe Unterſuchungen erſtrecken ſich nach zwei Richtungen. Einmal war feſtzuſtellen, ob die Zuſammenſetzung der Kautſchukmiſchung eine ſachgemäße war und dann, ob Kautſchuk ohne Einfluß auf Bier iſt.

Die chemiſche Unterſuchung ergab ſeinerzeit, daß der zu den Filtern verwandte Hartkautſchuk zu Bedenken keinen Anlaß gibt. Das uns zur Verfügung geſtellte vulkaniſierte Material war nach Zuſammenſetzung und Verarbeitung einwandfrei.

Es iſt nötig, hier einen Augenblick bei der Frage zu verweilen: Welche Eigenſchaften machen den Hartkautſchuk geeignet, zu Geräten verarbeitet zu werden? Rohkautſchuk iſt zur Verwendung in der Technik ungeeignet, da er nicht unempfindlich gegen Kälte und Wärme iſt. Er wird ſchon bei mäßiger Wärme klebrig. Durch die Vulkaniſation wird der Kautſchuk widerſtandsfähiger gegen äußere Einflüſſe, elaſtiſch, kurz, brauchbar für techniſche und ſonſtige Zwecke. Das Weſen der Vulkaniſation beſteht nun darin, daß dem Kautſchukmolekül wechſelnde Mengen Schwefel eingefügt werden können. Dieſer Vulkaniſationsſchwefel tritt als Additionsprodukt an Stelle der doppelten Bindung in das Dimethyloktadien ein. Das Kautſchukmolekül iſt ein Vielfaches dieſes Dimethyloktadiens, mit großer Wahrſcheinlichkeit treten 10 Dimethyloktadiene zuſammen und zwar wiederum in ringförmige Bindung, ſo daß alſo dem Kautſchukmolekül die Formel $(C_{10}H_{16})_{10}$ zukäme. In dieſem Molekül befinden ſich 20 Doppelbindungen, die alle oder zum Teil durch Schwefel abgeſättigt werden können. Bei dem denkbaren Vulkaniſationsminimum $(C_{10}H_{16})_{10}S$, tritt nur ein Atom Schwefel in das Molekül ein, die übrigen Doppelbindungen ſind noch ungeſättigt. Beim Vulkaniſationsmaximum hingegen $(C_{10}H_{16}S_2)_{10}$, wird die 20fache Menge Schwefel addiert, alle Doppelbindungen ſind durch Schwefeleintritt geſättigt worden. Hieraus erklären ſich eine Reihe von Eigenſchaften des Weich- und Hartkautſchuks. Weichkautſchuk unterliegt beim Lagern, wie auch beim Gebrauch gewiſſen Veränderungen, um nur eine zu nennen, er wird hart, brüchig. Der Hartkautſchuk hingegen iſt ſolchen Veränderungen, da ungeſättigte Doppelbindungen nicht mehr vorhanden ſind, nicht ausgeſetzt. Hartkautſchuk iſt anſcheinend unbegrenzt haltbar; Veränderungen, wie die beim Weichkautſchuk zu beobachtenden Oxydationsvorgänge (Brüchigwerden) ſind nicht mehr leicht möglich. Je geringer der Schwefelgehalt des Kautſchukmoleküls, um ſo unbeſtändiger iſt der hergeſtellte Kautſchukgegenſtand. Hartkautſchuk hingegen, bei dem das Vulkaniſationsmaximum erreicht wird, iſt unbedingt beſtändig.

Der äußere, phyſikaliſche Unterſchied zwiſchen Weich- und Hartkautſchuk iſt bekannt. Erſterer beſitzt als hervorragendſte Eigenſchaft die, elaſtiſch zu ſein, letzterem mangelt dieſe Eigenſchaft, hingegen läßt ſich Hartkautſchuk auf der Drehbank bearbeiten, ſchleifen und polieren, verhält ſich alſo in dieſer Hinſicht wie Metall.

Beſtänden die Hartkautſchukgeräte nun einzig aus geſättigten Schwefelverbindungen des Kautſchuks, ſo könnte man ohne weiteres ſein Urteil dahin abgeben: Gegen die Verwendung von Hartkautſchukgeräten können Bedenken überhaupt nicht geltend gemacht werden. Leider iſt das nicht möglich. Wollte man heute alle Weich- und Hartkautſchukgegenſtände aus vulkaniſiertem Reinkautſchuk herſtellen, ſo wären dieſe Gegenſtände unbezahlbar, aus dem einfachen Grunde, weil dann die Produktion von Rohkautſchuk den Bedarf bei weitem nicht decken würde. Dem Rohkautſchuk werden vor der Verarbeitung gewiſſe Füllſtoffe zugeſetzt, deren Art in dieſer Wochenſchrift 1905, Nr. 30 und 31, genannt iſt. Der Zuſatz dieſer Füllſtoffe iſt notwendig. Es bleibt aber in jedem einzelnen Falle nachzuweiſen, ob die Miſchung dem jeweiligen Zwecke angepaßt, gewählt wurde. Wie oben bereits betont, gab die chemiſche Zuſammenſetzung der zur Herſtellung von Kautſchukfiltern verwandten Miſchung zu Bedenken keinen Anlaß. Ausgedehnte Verſuche ergaben ferner, daß das Filtermaterial längere Zeit mit Bier in Berührung gebracht, weder das Ausſehen, noch den Geſchmack von Bier in irgend einer Weiſe ungünſtig beeinflußten.

Damit war alſo dargetan, daß Hartkautſchuk ein zur Herſtellung von Filtern geeignetes Material iſt. Die Kautſchukfilter, die bereits in einer ganzen Reihe von Brauereien in Benutzung ſind, haben ſich im allgemeinen gut bewährt.

---

[1] „Centralblatt für Bakteriologie", II., 1904 und 1905.

Ein Umſtand nötigte uns neuerdings, daß wir gemäß einem Auftrage der Filter- und brautechniſchen Maſchinenfabrik, Berlin, uns wiederum mit den Kautſchukfiltern beſchäftigten. Eine gelegentliche Unterſuchung von Filterrahmen hat ergeben, daß hin und wieder ein geringer Bleigehalt in den Filtern gefunden wird. In einem uns bekannt gewordenen Falle betrug er 1,3 pCt., in anderen Fällen war er geringer, ein von uns unterſuchter Rahmen war bleifrei. Der Bleigehalt iſt demnach ein niedriger und zufälliger. Von ſeiten der Gummifabriken wird Blei nicht zugeſetzt, wohl aber kann es aus dem zur Miſchung verwandten Regenerat ſtammen. Regenerat wird aus Kautſchukabfällen verſchiedenſter Art nach durchgreifender Reinigung gewonnen. Da dieſes Regenerat aus Weichkautſchuk hergeſtellt wird und bei der Vulkaniſation des Hartkautſchuk durch Schwefeladdition noch Veränderungen erleidet, ſo iſt gegen ſeine Verwendung an ſich nichts einzuwenden. Wird zur Herſtellung von Regenerat neben bleifreiem Kautſchuk ein bleihaltiger verwandt, ſo muß die Hartkautſchukmiſchung notgedrungen einen gewiſſen Bleigehalt haben.

Nimmt man an, daß einer Kautſchukmiſchung 40 pCt. Regenerat zugeſetzt werden und dieſes Regenerat enthält, wir ſetzen den extremen Fall, 10 pCt. Blei, ſo würde der endgültige Bleigehalt der Miſchung, die zur Herſtellung des Rahmens dient, 2 pCt. betragen.

Das Geſetz vom 25. Juni 1887 betr. den Verkehr mit zink- und bleihaltigen Gegenſtänden verbietet nach § 2 das Vorhandenſein von Blei in Schläuchen, alſo in Weichkautſchukgeräten. Hartkautſchukgeräte nennt das Geſetz nicht und dieſe fallen nach Auffaſſung des Reichsgeſundheitsamtes nicht unter das genannte Geſetz.

Wir hatten oben gezeigt, daß ſich Weichkautſchuk und Hartkautſchuk ſowohl nach ihrer chemiſchen Zuſammenſetzung als nach ihrem phyſikaliſchen Verhalten ſtark unterſcheiden. Will man Vergleiche anſtellen, ſo könnte man viel eher Hartkautſchuk mit einer Metallegierung vergleichen, wobei noch zu beachten bleibt, daß durch Säuren das im Hartkautſchuk enthaltene Bleiſulfid viel weniger leicht angreifbar iſt als das metalliſche Blei einer bleihaltenden Metallegierung. Für letztere läßt das Geſetz einen Bleigehalt von 10 pCt. zu. Ein ſolcher höchſter Bleigehalt müßte unſeres Erachtens auch in den aus Hartkautſchuk hergeſtellten, falls eine Änderung des genannten Geſetzes herbeigeführt wird, zuläſſig ſein.

Unſere Verſuche hatten feſtzuſtellen, ob durch Bier aus Blei haltendem Hartkautſchuk herausgelöſt werden kann. Durch die Herren Dr. Frank und Dr. Markwald waren uns liebenswürdigſt einige Kautſchukplatten zur Verfügung geſtellt worden. Dieſe Platten wurden im Laboratorium der genannten Herren aus einer von der Berlin-Frankfurter Gummiwarenfabrik Groß-Lichterfelde zur Verfügung geſtellten Probe der zur Fabrikation der Filter verwandten Miſchung verfertigt. Im Laboratorium wurden zur Miſchung 2 pCt., 5 pCt. und 10 pCt. Bleiglätte zugeſetzt und vulkaniſiert.

Aus dieſen Platten wurden annähernd gleich große, etwa 1 cm breite Stücke herausgeſägt, die dann zu den Verſuchen dienten. Dieſe Verſuche wurden nach Möglichkeit den in der Brauerei herrſchenden Verhältniſſen angepaßt.

Im Betriebe durchläuft Bier ein Filter mit geringem Druck in mäßiger Geſchwindigkeit bei Lagerkellertemperatur, alſo einer nahe 0° liegenden Temperatur. Eine längere Berührung des Filters mit Bier findet in geordnetem Betriebe nicht ſtatt. Nur während der Arbeitspauſen kann ein kleiner Anteil des Bieres, ſchätzungsweiſe 50 Liter, ruhig im Filter ſtehen bleiben. Ein Stehenlaſſen von Bier im Filter während der Nacht ſollte nach Möglichkeit vermieden werden und wird wohl auch nur in ſeltenen Ausnahmefällen gehandhabt. Es erſchien uns hiernach die Einwirkungsdauer von 48 Stunden hinreichend, um auch äußerſt ungünſtigen Verhältniſſen Rechnung zu tragen.

Die Verſuche wurden derart angeſtellt, daß Stücke der Hartkautſchukplatten ſteril gemacht wurden und unter ſterilen Maßnahmen in je eine Flaſche Hochſchulbräu eingeführt wurden. Ein Teil der Flaſchen wurden bei Zimmertemperatur aufgeſtellt, ein anderer Teil blieb im Lagerkeller bei etwa + 1° ſtehen. Von dem ſo behandelten Bier wurden Proben entnommen und nach Zerſtören der organiſchen Subſtanz mit Kaliumbichromat auf die Anweſenheit von Blei unterſucht.

Die Ergebniſſe waren folgende:

1. Bleigehalt des Kautſchuk 2 pCt. Einwirkungsdauer 48 Stunden. Blei ließ ſich weder in dem bei Zimmertemperatur, noch dem bei 1° gehaltenen Bier nachweiſen.
2. Bleigehalt 5 pCt. Einwirkungsdauer 48 Stunden. Blei war im Bier nicht nachweisbar.
3. Bleigehalt 10 pCt. Einwirkungsdauer 48 Stunden. Auch hier war Blei nicht nachweisbar.
4. Bleigehalt 10 pCt. Einwirkungsdauer 12 Tage bei Zimmertemperatur. Blei war auch in dieſem Falle nicht in nachweisbaren Mengen in Löſung gegangen.

Nach dieſen Verſuchen war alſo bleihaltiger Hartkautſchuk indifferent gegen Bier. Auch nach einer anderen Richtung hin war das der Fall: Die, wie vorſtehend beſchrieben, angeſtellten Verſuche wurden auf 20 Tage ausgedehnt und auf eine etwa entſtehende Trübung, die man als Metalltrübung hätte deuten können, beobachtet. Die Proben blieben in allen Fällen während dieſer Zeit völlig blank.

Es iſt anzunehmen, daß, wenn Blei aus Hartkautſchuk überhaupt in Löſung geht, die Löſungsfähigkeit abhängig iſt von dem innerhalb enger Grenzen ſchwankenden Säuregehalt des Bieres. Der Säuregehalt des zu den Verſuchen verwandten Hochſchulbräu betrug 0,08 pCt., als Milchſäure berechnet. Um den Einfluß eines höheren Säuregehaltes zu ſtudieren, wurden die Verſuche mit den bleihaltigen Kautſchukſtücken in gleicher Weiſe, wie oben beſchrieben, wiederholt, nur mit dem Unterſchiede, daß dem Bier unter Schonung ſeiner ſonſtigen Eigenſchaften, beſonders ſeines Kohlenſäuregehaltes, ſoviel Milchſäure, und in einer anderen Verſuchsreihe ſo viel Eſſigſäure zugeſetzt wurde, daß der Säuregehalt je 0,2 pCt. und 0,5 pCt. betrug. Damit waren Verhältniſſe geſchaffen, die um ein mehrfaches ungünſtiger waren als ſie in der Technik vorliegen können. Die Einwirkung dauerte ebenfalls 48 Stunden.

Die Unterſuchung der Proben ergab auch in dieſen Fällen, daß in dem künſtlich geſäuerten Bier Blei nicht nachzuweiſen war.

Für den Gummifabrikanten liegt kein Grund vor, Bleioxyd zu der für die Kautſchukfilter verwandten Miſchung als Füllmaterial zu zuſetzen. Als ſolches können andere Stoffe benutzt werden, wie ein uns vorliegenden Rahmen Kalk und Magneſia, die trotz ihrer leichten Löslichkeit in Säuren ſo von dem Kautſchuk umhüllt werden, daß der Rahmen auch im dauernden Gebrauch durch einen geringen Säuregehalt nicht Schaden leidet.

Zuſammenfaſſend kann alſo geſagt werden, daß ein innerhalb beſtimmter Grenzen liegender niedriger Bleigehalt in Hartkautſchukgeräten ohne jeglichen Einfluß auf Bier iſt und beſonders in geſundheitlicher Beziehung keine Bedenken wachzurufen vermag.

Unterſuchungen über die Keimreifung der Gerſte.

Von **L. Kießling**.

(Schluß.)

IX. Über die Urſachen der Samenruhe und die Wirkungen äußerer Beeinfluſſungen.

In der älteren Literatur begegnet man vielfach der Anſicht, daß bei den Getreidearten die Schnittreife und die Keimreife zuſammenfallen, und daß eine eigentliche Samenruhe hier im Gegenſatz zu anderen Sämereien nicht notwendig ſei. Nachdem ſich aber im Lauf der Zeit die Erfahrungen über die ungenügende Keimkraft friſch geernteten Getreides häufte, mußte man auch nach Erklärungen für dieſes Verhalten ſuchen, und man fand zunächſt einen zeitlichen Zuſammenhang zwiſchen der Veränderung des Waſſergehaltes beim Reifen und bei der Lagerung der Körner einerſeits, und der allmählichen Entwicklung der Keimkraft andererſeits. Man hatte geſehen, daß die friſch geernteten Samen, die noch Vegetationswaſſer enthielten, oder die auf dem Feld infolge ſchlechter Erntewitterung nicht genügend austrockneten, ſchlechter keimten, als die bei der Lagerung trocken gewordenen, und man hatte durch Verſuche erfahren, daß die Keimkraft auch mit dem Fortſchritt der Reifeſtadien von der Grünreife bis zur Todreife zunimmt. Dieſe Beobachtungen führten von ſelbſt zu der Schlußfolgerung, daß die Urſache ungenügender Keimkraft in dem hohen Waſſergehalt friſcher Samen liegen müſſe, und daß alſo durch Abtrocknung die Keimreife herbeizuführen ſei. Bei Gelegenheit der Trocknung feuchter Ware in Brauereien und durch ad hoc angeſtellte Verſuche erfuhr man, daß auch die Trocknung bei künſtlich geſteigerter Wärme eine beträchtliche Erhöhung der Keimkraft nach ſich zieht, und damit ſchien der Beweis für die gekennzeichneten Schlußfolgerungen geliefert zu ſein.

Vom Verfaſſer und von anderer Seite angeſtellte Verſuche haben ergeben, daß durch Trocknung allein meiſtens die Lagerreife nicht erſetzt werden kann, und daß deren Eintritt überhaupt nicht mit den Veränderungen des Waſſergehaltes der Körner in urſächlichem Zuſammenhang ſteht, da einerſeits völlig trockene und auf dem Feld ausgereifte Ware bei ungenügender Lagerzeit trotzdem ſchlecht keimt, während andererſeits auch bei verhinderter Austrocknung, z. B. bei Einſchluß der Körner oder, wie ich in dieſer Arbeit nachwies, durch Erwärmung ohne gleichzeitigen Waſſerverluſt, die Keimkraft erhöht wird.

Die Unterſuchungen von Nobbe, Hiltner und ihren Mitarbeitern über die Keimungsverhältniſſe der Leguminoſen ließen eine Gruppe von Keimungshemmungen auf anatomiſche Urſachen zurückführen in Gewebsſchichten, die den Eintritt von Waſſer und Gaſen hindern und ihren Sitz in der Regel in den Samenhüllen haben. Ebenſo wie es bei dieſen Sämereien durch Verletzung der Samenbedeckungen gelingt, mit der Quellungsfähigkeit zugleich auch die Keimkraft zu ermöglichen, ſo führte auch bei Getreide das Anſtechen zu einer Verbeſſerung der Keimung. Es lag der Schluß nahe, daß auch hier mechaniſche Hinderniſſe den Eintritt des Waſſers und damit die Einleitung des Keimens erſchweren. Die erfolgreichen Verſuche verſchiedener Forſcher, durch Waſchen der Körner mit Äther, Alkohol, Kalkwaſſer uſw., wie auch durch Anätzen der Samenſchalen mit Säuren die Keimkraft zu verbeſſern, führten ebenfalls zu der Erklärung, daß z. B. ein Wachsüberzug, oder die Verſtopfung der Eintrittspforten durch Pilzſchleim, Staub uſw., oder peripher gelegene, impermeable Schichten den Waſſerzutritt hemmen. Auch die günſtigen Wirkungen der künſtlichen Trocknung wurden wiederholt damit erklärt, daß dadurch das Korn feine Riſſe erhalte und dadurch außerdem ſeine Hygroſkopizität erhöht werde, womit wiederum die Waſſeraufnahme bei der Keimung erleichtert und beſchleunigt würde. Die ausgedehnten Unterſuchungen des Verfaſſers über dieſe Frage, wie auch ſolche von anderen Verſuchsanſtellern, ergaben aber, daß dieſe Erklärungen nicht zutreffend ſein können.

In ähnlicher Weiſe, wie dem Waſſer, glaubte man auch dem für die Keimung unentbehrlichen Sauerſtoff der Luft beim nicht keimreifen Korn den Zutritt durch mechaniſche Hinderniſſe verſperrt und alle die Maßnahmen, welche nach vorſtehenden Auseinanderſetzungen einen beſſeren Waſſerzutritt ermöglichen ſollen, konnten ebenſogut auf die Beförderung des Gasaustauſches zwiſchen dem Korninneren und der atmoſphäriſchen Luft wirken. So findet man auch dieſes Moment vielen Erklärungsverſuchen zugrunde gelegt. Man glaubte ſogar, daß der Waſſergehalt friſcher Körner und die durch innere (anärobe) Atmung gebildete Kohlenſäure dem Luftſauerſtoff den Weg zum Korninnern verſperre, und daß es erſt nach Austreibung dieſer Stoffe durch Trocknung dem Luftſauerſtoff gelänge, einzudringen und den für die Auskeimung erforderlichen phyſiologiſchen Zuſtand der Körner herzuſtellen. Auch dieſer Anſchauung kann Verfaſſer auf Grund ſeiner früheren und vorſtehend mitgeteilten Verſuche nicht beipflichten.

Die neuere Enzymforſchung konnte ebenfalls Material zur Beurteilung dieſer Frage beibringen. Nachdem der Abbau der ſtickſtoffreien Reſerveſtoffe durch diaſtatiſche Enzyme bewirkt wird, ſo könnte der Gehalt der Körner an Diaſtaſe einen Maßſtab für ihre Keimkraft bilden. G. Albo[1] fand, daß im ruhenden Samen die Enzymtätigkeit ziemlich ſchwach iſt, wogegen Samen von hohem Keimvermögen auch eine ſehr hohe diaſtatiſche Kraft zeigen. Durch Eintauchen in lauwarmes Waſſer nehme die diaſtatiſche Kraft und die Enzymtätigkeit, wie auch die Keimkraft um ſo mehr zu, je länger das Eintauchen gedauert habe. W. Windiſch[2] fand aber nur bei $^2/_3$ der unterſuchten Gerſten eine Zunahme der diaſtatiſchen Kraft während der Lagerung, und viele Gerſten keimten auch trotz ausgiebiger diaſtatiſcher Kraft nicht.

Verfaſſer hat auch zu dieſer Frage einige Verſuche gemacht, wobei die diaſtatiſche Kraft nach Lintner beſtimmt wurde. Es hat ſich aber bei den Hunderten von Beſtimmungen in den beiden Jahren 1908 und 1910 übereinſtimmend gezeigt, daß die verſchiedenen Keimreifungsverhältniſſe der verglichenen Stämme nicht auf entſprechenden Unterſchieden im Diaſtaſegehalt beruhen können. So zeigte in beiden Jahren faſt bei allen Verſuchen die raſch nachreifende und ſehr energiſch keimende Sorte ein viel geringeres diaſtatiſches Vermögen als die langſam nachreifenden Sorten. Und zwar kam dieſer Unterſchied verhältnismäßig vom Tag der Ernte an bis zur vollendeten Keimreife im Oktober in allen beliebigen Stadien der Keimreife immer gleichſinnig zum Ausdruck.

Ebenſowenig ließ ſich eine mit der Länge der Lagerzeit verhältnismäßig zunehmende Stärke der diaſtatiſchen Kraft erkennen: im Gegenteil zeigten 1908 die Extrakte beider Gerſten (beſonders der keimſchwachen Kneifelgerſte) kurz nach der Ernte ein viel ſtärkeres Verzuckerungsvermögen als ſpäter. Die diaſtatiſche Kraft nahm bis gegen Ende des Lagerungsmonats ab und von da an in weiteren acht Tagen wieder zu, um ſich dann auf annähernd gleicher Höhe zu erhalten. Auch 1910 konnte keine dem Wachſen der Keimkraft entſprechende Zunahme der diaſtatiſchen Kraft konſtatiert werden. Die Verſuche des Verfaſſers, die verſchiedenen Behandlungsmethdden der Gerſte, wie Lagerung und Trocknung in verſchiedenen Gaſen, Erhitzung in Luft und Waſſer uſw., durch Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft zu ergänzen und Beziehungen zu den durch dieſe Einflüſſe veranlaßten Änderungen der Keimkraft aufzudecken, zeitigten keine eindeutigen und noch weniger geſetzmäßigen Reſultate. Wie weit an dieſen negativen Ergebniſſen methodiſche Fehler und Zufälligkeiten beteiligt ſind, iſt nicht zu entſcheiden; keinesfalls aber konnte die diaſtatiſche Kraft als ein zutreffender Ausdruck für den Keimreifezuſtand der Körner gefunden werden, wodurch die Abhängigkeit der Keimkraft vom Diaſtaſegehalt einer Gerſte recht unſicher erſcheint.

---

[1] G. Albo: Die Enzyme und die Keimkraft der Samen. Arch. Scienc phys. et natur. 1908. S. 25, 45.

[2] W. Windiſch u. Biſchkopff, Der Einfluß des Lagerns und Trocknens auf die Gerſte. „Wochenſchrift f. Brauerei". 1909. S. 449, 469, 524, 534.

Es erſcheint trotzdem zweifellos, daß enzymatiſche Verhältniſſe und Vorgänge im Korn an der Keimreife beteiligt ſind. Die phyſiologiſche Reife eines Samens charakteriſiert ſich bekanntlich durch den Übergang transportabler Verbindungen, beſonders der waſſerlöslichen Kohlenhydrate in waſſerunlösliche, welche außerhalb des Korns wieder durch Säuren uſw. in Zucker übergeführt werden können. Dieſer Prozeß ſpielt ſich in allen alternden Pflanzenteilen ab. Ebenſo ſind Aminoſäuren in unreifen Samen in größerer Menge, die mit der Reifung bis auf geringe Spuren verſchwinden. Die Reife iſt alſo ein Kondenſationsvorgang, der an die Mitwirkung von Enzymen gebunden iſt. Von Muntz wurde vor der Reife in Getreidekörnern Lävulin bei Roggen bis zu 45 pCt. gefunden, das allmählich mit zunehmender Reife verſchwindet, während die Stärke ſich dafür anhäuft. Auch ſonſtige nicht kondenſierte Kohlenhydrate wurden in unreifen Körnern nachgewieſen, z. B. Glukoſe, Fruktoſe, Rohrzucker, Apopeponin, Secaloſe uſw.1) Die löslichen Kohlenhydrate nehmen alſo ab, die Stärke zu, beſonders in den letzten Wochen der Reife. Denn die Getreidekörner enthalten eine Subſtanz, welche lösliche Stärke aus ihrer Löſung ausfällt und Enzymeigenſchaften beſitzt; ſie verwandelt Stärkekleiſter in ein der Stärkezelluloſe ähnliches Kohlenhydrat und wird Amylokoagulaſe genannt. Unter Berückſichtigung der Reverſibilität der Enzymwirkungen kann man annehmen, daß bei der Stärkeablagerung in den Samen auch die Diaſtaſe eine Rolle ſpielt1). Mit dieſer Annahme wäre auch das bei den Verſuchen des Verfaſſers beobachtete ſtärkere diaſtatiſche Vermögen der Gerſte zu Beginn der Lagerung erklärt.

Unter dem Einfluß proteolytiſcher Enzyme wird das abgelagerte Reſerveeiweiß bei der Keimung mobiliſiert, zum Teil zerſtört, zum Teil umgebildet und in der Keimpflanze wieder regeneriert. Ebenſo werden die ſtickſtofffreien Reſerveſtoffe zunächſt verflüſſigt und teils veratmet und teils zum Aufbau der neuen Pflanze verwendet.

Nach den Beobachtungen von J. Reynolds Green und H. Jackſon2) iſt bei Rizinusſamen mit der Keimung auch eine beträchtliche Tätigkeit der Endoſpermzellen verbunden, die ein neues Leben beginnen und in einen ſehr entwickelten Stoffwechſel eintreten, woran auch der Embryo teilnimmt. Dies könnte zur Erklärung beitragen, warum ein Anſtechen des Endoſperms die Keimkraft der Samen beeinfluſſen kann, wenn man ſich nicht mit der begrifflichen Faſſung dieſer Einwirkung als Wundreiz begnügt1).

Allgemeinen Erfahrungen nach ſteht die enzymatiſche Kraft der Samen aus leicht verſtändlichen Gründen mit ihrem Gehalt an Eiweißſtoffen in Beziehung; ein Teil der Abneigung der Brauinduſtrie gegen eiweißreiche Gerſten beruht darauf, daß dieſe Gerſten hitziger wachſen und daher zu größeren Stoffverluſten (Mälzungsſchwand) neigen.

Die von dem Verfaſſer in vorſtehenden Verſuchen verwendeten Gerſten wurden ebenfalls immer auf ihren Eiweißgehalt geprüft. Die früh keimreife Sorte iſt in der Mehrzahl der Jahrgänge etwas reicher an Rohprotein (N × 6,25), wie bei anderen Sorten. Der Unterſchied iſt aber jahrgangsweiſe nicht groß und beträgt im Maximum 1 pCt. In Jahren mit ſtärkerer Lagerung, z. B. 1910, iſt dieſe Sorte ſogar ſtickſtoffärmer als andere Sorten, ohne daß dadurch ihre ſpezifiſche Keimreife geändert wäre.

Daß bei der Lagerung der Körner verſchiedene innere, phyſiologiſche Änderungen vor ſich gehen, erſcheint auch nach anderen Erfahrungen zweifellos. Z. B. weiß man, daß Weizen- und Roggenmehle aus unabgelagerter Frucht beim Backprozeß Schwierigkeiten machen, und Th. Koſutány2) gibt ſogar an, daß gleich nach der Ernte gedroſchener und vermahlener Weizen weniger Kleber liefere, als nach Verlauf einiger Monate. Nach Unterſuchungen über die phyſikaliſche Beſchaffenheit der Gerſte vom „anatomiſch-phyſiologiſchen Standpunkt" von Horace T. Brown3) beruht die Veränderung unausgereifter Gerſte beim Trocknen, wie auch die Nachreife der Körner darauf, daß Lufträume im Endoſperm entſtehen und dieſes alſo „mehliger" wird. Mehlige Körner löſen ſich bei der Keimung beſſer als glaſige. Die Glaſigkeit wird verurſacht durch den Druck der Aleuronſchicht auf das Endoſperm; beim Weichen und langſamen Wiederaustrocknen wirkt die Zytaſe auf die Mittellamelle der Zellwände und durch dieſen zytohydrologiſchen Prozeß werden die Körner lufthaltiger und mehlig. Da bei der fortſchreitenden Reife die Zellkerne im Innern des Endoſperms zuerſt verſchwinden und dieſer Prozeß ſich nach außen hin allmählich fortſetzt, ſo können Veränderungen völlig reifer Gerſte nur von der Aleuronſchicht ausgehen, ſoweit deren Kerne erhalten blieben. Dagegen iſt eine mehr oder weniger glaſige Gerſte, die phyſiologiſch nicht reif iſt, durch das Vorhandenſein von Zellkernen im Endoſperm einſchließlich der Kleberſchicht gekennzeichnet; durch leichtes Lüften oder durch Weichen und Trocknen können dieſe mehlig werden.

Vorausgeſetzt, daß wirklich ein Zuſammenhang zwiſchen der Keimreife und der dichten Kornſtruktur infolge Drucks der Aleuronſchicht auf das Endoſperm beſteht, ſo könnte hierin auch ein Fingerzeig für die Erklärung der günſtigen Wirkung des Anſchneidens des Mehlkörper liegen. Wahrſcheinlich iſt aber von der Änderung die Struktur des Endoſperms die Keimreife nicht abhängig, ſondern durch mechaniſche Eingriffe, durch Trocknen, Lüften uſw. wird die gemeinſame Grundurſache für beide Erſcheinungen beeinflußt.

Die gleichſinnige Wirkung von verdünnten Säuren und verdünnten Baſen könnte darin begründet ſein, daß die Proteinſtoffe in ihrem Charakter am meiſten den Amidoſäuren ähneln, alſo ſowohl mit Säuren, als mit Baſen Verbindungen eingehen können.1) Durch dieſe Verbindungen im lebenden Protoplaſten werden Störungen in deſſen Lebenstätigkeit verurſacht, die unter Umſtänden zum Tode führen können. Auch der Formaldehyd wirkt durch chemiſche Verbindung mit dem Protoplasma ſchädlich.

Einen anderen Geſichtspunkt bringt Alfred Fiſcher2); er fand, daß nicht das ſpezifiſche Säuremolekül oder ſein Anion den Keimungsreiz (bei Samen von Waſſerpflanzen) ausübt, ſondern daß alle Säuren durch ihr H-Jon entſprechend ihrer Azidität wirken. Eine ebenſo kräftige Reizung geht vom Hydroxyl-Jon der ſtarken Baſen aus. Dieſe Beobachtung von Fiſcher gibt Veranlaſſung, darauf hinzuweiſen, daß die Zellkolloide, alſo beſonders die Eiweißſtoffe, ihrer elektriſch-amphoteren Eigenſchaften wegen ſowohl von Kationen wie von Anionen beeinflußt werden können. Die Feſtſtellung von Adrian J. Brown3), wonach Gerſtenkörner aus verdünnten Säuren und Laugen nur das reine Waſſer abſorbieren, ſo lange die Häute in-

---

1) F. Czapek: Biochemie der Pflanzen. I. Band, Seite 359 uſw.

2) J. Reynolds-Green und H. Jackſon: Prof. of the Roy. Soc. 77. Ser. B. 69. Band 191. 1906.

1) Andere Forſcher verlegen dagegen die geſamte Enzymproduktion in das Skutellum, wenigſtens bei der Gerſte. Vgl. z. B. v. Rümker und v. Tſchermak, Landwirtſchaftliche Studien in Nordamerika, Berlin 1910, S. 61, 62.

2) Th. Koſutány: Beiträge zur Kenntnis des Weizenklebers und der Weizenmühle. Chemikerzeitung 1902, S. 439.

3) Referat von H. Schneck. Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen 1907.

1) Vgl. Th. Bockorny: Nochmals über die Wirkung ſtark verdünnter Löſungen auf lebende Zellen. Arch. phyſ 1905, 110, 174.

2) Waſſerſtoff und Hydroxyl-Jonen als Keimreize. Ber. deutſch.-botan. Geſ. 1907, 25, 108.

3) J. Brown: Über die Halbdurchläſſigkeit der Häute des Gerſtenkorns. Prozed. of the Royal Soc. 1909, 81.

takt ſind, mahnt aber zu einiger Vorſicht bezüglich der Erklärung der Säurewirkung, wenn auch zuzugeben iſt, daß bei in gewöhnlicher Weiſe gedroſchener und behandelter Frucht Verletzungen der Kornüberdeckungen ſo häufig auftreten, daß Eingangspforten für flüſſige Medien jeder Art in genügender Anzahl beſtehen.

Über die Rolle des Sauerſtoffes bei der Keimreifung der Körner ſind ebenfalls verſchiedene Anſichten zu berückſichtigen. Während E. Urbain[1] angibt, daß durch eine tiefgehende Hydrolyſe der albuminoiden Subſtanz während der Ruheperioden der Samen anärob Kohlenſäure gebildet wird, fand J. Grüß[2], daß für den Eintritt der Bildung tranſitoriſcher Stärke Sauerſtoff notwendig ſei. Die Umſetzung von Zucker in Stärke ſcheint an die Wirkung von Oxydaſen gebunden zu ſein (z. B Spermaſe, die im Embryo der Rohgerſte vorhanden iſt), die freien Sauerſtoff übertragen, leicht gebundenen Sauerſtoff abſpalten und übertragen und endlich, wie Diaſtaſe, hydrolytiſch und katalytiſch wirken. Auch P. Mazé[3] gibt an, daß von Samen unter Waſſer durch die oxydierenden Diaſtaſen nicht die zur Verarbeitung der Reſerveſtoffe notwendigen Oxydationen veranlaßt werden können.

Dieſe Beobachtungen könnten zu der Anſicht führen, daß beim Einſetzen der Keimung ſofort die Sauerſtoffaufnahme beſonders geſichert ſein müſſe, und daß darauf die in vorſtehenden Verſuchen nachgewieſene günſtige Wirkung des Sauerſtoffes auf die Verbeſſerung der Keimkraft beruhe. Dies Ergebnis ſteht auch nicht im Widerſpruch zu den Beobachtungen des Verfaſſers, daß bei Einſchluß der Gerſte und bei ſehr ſauerſtoffarmer Atmoſphäre trotzdem die Keimreifung fortſchreitet, weil jedenfalls der Sauerſtoffverbrauch während der Lagerung nur ein äußerſt geringer iſt. Daß tatſächlich eine Atmung der ruhenden Gerſte erfolgt, verriet der nach kurzer Zeit auftretende, an Fruchtäther erinnernde aromatiſche Geruch eingeſchloſſener Gerſte, da nach anderweitigen Beobachtungen[4] das Auftreten ſolch flüchtiger Stoffe vom Stattfinden der Sauerſtoffatmung abzuhängen ſcheint. J. Grüß[5] erwähnt auch, daß nach früheren Unterſuchungen (Detmer) ohne Sauerſtoff keine Diaſtaſe entſtehe. Durch Verletzung feuchter Bohnen fand er in den der Verletzung benachbarten Zellen eine ſtarke Enzymreaktion, woraus er ſchloß, daß das Enzym durch Einwirken des Sauerſtoffes auf die in den Zellen des Hautgewebes angehäuften Proteïnſtoffe als Eiweißderivat durch tiefgehende Umſetzungen entſteht. Auch dieſe Beobachtung würde neben der Erklärung der Sauerſtoffwirkung auf die günſtigen Folgen der Kornverletzung ein Licht werfen.

Über das Zuſammenwirken von Sauerſtoff und lebenden Zellen haben A. Bach und R. Chodat[1] die Darſtellung gegeben, daß bei langſamer Oxydation zuerſt Peroxyde vom Typus H_2O_2 entſtehen. Unter dem Einfluß der Peroxydaſe wird die verhältnismäßig geringe Wirkung der Peroxyde vermehrt, während durch die Katalaſe die Wirkung der Peroxyde aufgehoben wird. Dieſe pflanzlichen Peroxyde werden Oxygenaſen genannt und bilden mit Peroxydaſen zuſammen die oxydierenden Enzyme, die Oxydaſen. Die Katalaſe zerſetzt H_2O_2, nicht aber andere Peroxyde, alſo auch nicht die Oxygenaſen. Zwiſchen den Mengen von Peroxyden und Oxygenaſen beſtehen beſtimmte unveränderliche Beziehungen. Die Wirkungsſchnelligkeit von Peroxydaſen iſt direkt proportional der Menge des vorhandenen Ferments.

Es wäre demnach die Erklärung möglich, daß im ruhenden Samen die oxydierenden Fermente nicht genügend vorhanden ſind, ſondern erſt allmählich unter Mitwirkung des Sauerſtoffes der Luft (erforderlich beſonders für die Oxygenaſen), oder durch intramolekulare Spaltungen entſtehen. Dieſe Bildung erfordert eine gewiſſe Zeit, ſie kann abgekürzt werden, wenn der Sauerſtoff beſonders reichlich verfügbar iſt, oder wenn durch weitere Einwirkungen der Stoffwechſel und die Umſetzungsprozeſſe im Korn günſtig beeinflußt oder beſchleunigt werden. Wirken dieſe Einflüſſe (einſchließlich des Sauerſtoffes) in höherem Maße ein, als von der pflanzlichen Konſtitution vertragen wird, ſo machen ſich Schädigungen bemerklich, die durch die anfänglichen oder gleichzeitigen günſtigen Wirkungen der Beeinfluſſung zunächſt kompenſiert oder verdeckt werden können. In dieſem Falle werden ſich die Schäden erſt bei der Keimprüfung nach vollendeter Keimreifung zeigen. Oder aber, der ſchädliche Einfluß überwiegt den günſtigen ſogleich und dann tritt ſtatt einer Erhöhung unmittelbar eine Erniedrigung der Keimziffer in die Erſcheinung.

Die Wirkungen ſolcher äußerer Einflüſſe auf das Leben eines Organismus ſind als Reize aufzufaſſen. Nach der vorliegenden Literatur wirken als ſolche Keimungsreize: Säuren, Baſen, Kalkwaſſer, Chlorkalk, Formalin, Naphthalin[1], kolloidale Manganlöſung,[2] Licht,[3] galvaniſche Ströme und Luftelektrizität,[4] Verletzungen, Äther, Alkohol, Chloroform und andere Narkotika; veränderte Sauerſtoffpreſſung während der Lagerzeit oder Keimung: höhere Temperatur während der Lagerzeit mit und ohne Austrocknung; niedere Temperatur während der Keimzeit, wie während der Lagerzeit (wie Gefrieren und Wiederauftauen).

Auch das Keimbett iſt oft von Einfluß; z. B. wurden von Steglich, Atterberg u. a. im Sand höhere Keimziffern erhalten als im Papier[5]. Ernſt Lehmann[6] fand bei friſch geernteten Samen von Ranuncul. sceleratus L. die Keimung befördert bis zum vollen Betrag durch Anfeuchten des Papiers mit 1proz. Knopſcher Nährlöſung; die einzelnen Beſtandteile wirkten nicht. Dagegen wurden auch Verbeſſerungen erreicht durch Aufſchwemmungen von Erde und 0,25proz. Tonerde. Die Wirkung dieſer letztgenannten Reize kann als Analogon zu dem eine Bewurzelung abgeſchnittener Sproßteile veranlaſſenden Reiz der Feuchtigkeit, beſonders in der Erde, betrachtet werden.

Durch thermiſche und mechaniſche Reize ſowie durch Behandlung mit Äther und Chloroform können ſehr tiefgehende Beeinfluſſungen bewirkt werden. Zum Beiſpiel fand Schiller[7] dadurch bei Cyclopseiern die karyokinetiſchen Teilungsvorgänge abgelöſt durch Amitoſe; darnach trat wieder Karyokineſe ein. Ebenſo fand A. Na-

---

1) Über den Urſprung der Kohlenſäure im keimenden Samen. Compt. rend. 1904, 139, 606.

2) J. Grüß: Über die Abhängigkeit der Bildung tranſitoriſcher Stärke von der Temperatur und der oxydaſiſchen Wirkung. Wochenſchrift für Brauerei 1899, S. 519.

3) F. Mazé: Unterſuchungen über die Rolle des Sauerſtoffes bei der Keimung. An. Inſt. Paſteur 14, 350.

4) E. Knoch: Unterſuchungen über die Morph. und Biol. der Blüte von Victoria regia. Bibl. bot. 1897.

5) J. Grüß: Beiträge zur Phyſiologie der Keimung. Landw. Jahrbücher 1896.

1) A. Bach und R. Chodat: Unterſuchungen über die Rolle der Peroxyde in der Chemie der lebenden Zellen. Nach einem franz. Referat im bot. Zentralblatt 96, 452 und Jahresbericht f. Agric.-Chemie 1904, S. 252.

1) W. Buſſe: Über den Einfluß des Naphthalins auf die Keimkraft des Getreideſamens. Der Tropenpflanzer 1904: „Die Keimungsziffer der Gerſte ſteigt mit dem Naphthalinzuſatz“.

2) H. Micheels und P. de Heen: Bemerkungen über die Reizwirkungen des Mangans auf die Keimung. Bull. Acad. Roy. Belgique 1906, 288: „Kolloidale Manganlöſung wirkt als Reizwirkung und ſpielt den Reſerveſtoffen gegenüber die Rolle eines Ferments, wie die Diaſtaſe.“

3) Vgl. z. B. W. Kinzel: Über den Einfluß des Lichtes auf die Keimung. Ber. deutſch.-bot. Geſ. 1907 u. a. m.

4) V. Candiota und F. Buccolini: Verſuche über die Einwirkung der Elektrizität auf Tabakſamen. Boll. tecnico della Coltivazionz dei Tabacchi. (Scafati) 1902, 1, 124.

5) Vgl. hierzu auch W. Laſchke: Einige vergleichende Unterſuchungen über den Einfluß des Keimbettes, ſowie des Lichtes auf die Keimung verſchiedener Sämereien. Deutſche landw. Verſuchsſtationen. 1907, 65, 296.

6) Ernſt Lehmann: Keimungsphyſiologie und -biologie einiger Samen. Ber. deutſch.-bot. Geſellſch. 1909.

7) Schiller: Über künſtliche Erzeugung primitiver Kernteilungsformen. Arch. für Entwicklungs-Mech. Bd. 27, 1909.

thanſon1) bei Spirogyra orbicularis durch Ätherbehandlung ſtatt Karyokineſe Amitoſen auftreten; nach Übertragung in Waſſer fand wieder Karyokineſe ſtatt. Daß die Ätherwirkung nicht etwa durch Abtötung der Enzyme zu erklären iſt, bewieſen Jean Apſit und E. Gain,2) die Getreideſamen durch 1½ſtündige Behandlung in flüſſigem Äther getötet hatten; der durch Ton filtrierte wäſſerige Auszug aus den Körnern vermochte Stärke zu verzuckern. Auch heißes Waſſer oder Kälte verändern die Teilungsvorgänge.

Nach der Geſamtheit der Erſcheinungen ſtellt ſich heraus, daß alle die Einwirkungen, welche den Eintritt der Keimreife beſchleunigen, gleichzeitig auch Reize ſind, durch die die Atmungsintenſität der Pflanzen beeinflußt werden kann. Bei erhöhter Sauerſtoffpreſſung nehmen die Pflanzen anfangs mehr Sauerſtoff auf und ſcheiden mehr Kohlenſäure ab; trotzdem iſt die Atmung innerhalb weiter Grenzen von der partiellen Sauerſtofftenſion unabhängig und kann ſich Änderungen leicht anbequemen. Die Kurve der Atmungsintenſität ſteigt innerhalb gewiſſer Grenzen mit der Temperatur ziemlich gradlinig. Verletzung bedingt erhöhten Sauerſtoffkonſum. Äther- und Chloroformdämpfe ſteigern zunächſt die Atmung; bei ſehr langer Einwirkung wird die Atmungsenergie herabgeſetzt.3) Die Ätheriſierung wirkt bei nicht ſchädlichen Doſen ſogar nachträglich noch auf eine Vermehrung der Atmungsintenſität der Keimpflanzen. Auch ſonſtige Chemikalien wirken gleichſinnig: z. B. Chloride, Kaliſalpeter, Jod, Oxalſäure, Brom, Sublimat und andere Antiſeptika rufen bei dem damit behandelten Samenmaterial eine vorübergehende Erhöhung der Atmungstätigkeit hervor.4) Durch Zufuhr von Nährſtoffen wird die Atmungsintenſität geſteigert, während Kohlenſäure in großen Konzentrationen die Atmung hemmt. Doch kann die Kohlenſäure, wie auch das Formalin, ſtimulierend wirken. Man weiß allerdings nicht, wo der Angriffspunkt der Reize auf die Sauerſtoffatmung liegt. Czapek meint: „Bei dem heutigen Stand der Forſchung darf man aber ſchon die Frage ſtellen, ob es ſich um eine Wirkung mit enzymatiſcher Sauerſtoffübertragung (Oxydaſen), oder um eine quantitative Änderung in der Produktion von Enzymen oxydabler Subſtanz, oder um Wirkungen ſekundärer Art handelt“.1)

Man könnte annehmen, daß die Umſetzungsprozeſſe im ruhenden Korn, deren Endergebnis die Keimreife iſt, in gewiſſem Sinn von der Atmung abhängig ſind, oder von Vorgängen, welche mit der Atmung zuſammenhängen. Alle die Reize, welche die Atmungsintenſität beſchleunigen, werden damit auch für die Erreichung der Keimkraft günſtig ſein, ſolange ſie nicht den kritiſchen Punkt ihrer Wirkung überſchritten haben. Gelangt ein Samen unter Keimungsbedingungen, ſo wird er in den erſten Phaſen der Keimung zunächſt durch das eintretende Waſſer zu einem beſonders energiſchen Stoffwechſel veranlaßt. Findet er in dieſem Stadium Unterſtützung durch andere die Keimung befördernde Reize (z. B. hohe Sauerſtoffpreſſung), dann wird er auskeimen. Genügt aber die durch die vorausgehende Keimreifung erzielte Funktionstüchtigkeit ſeiner Organe noch nicht, dann wird er zwar ankeimen, das Wachstum aber wieder einſtellen und zugrunde gehen, wie dies in den Verſuchen des Verfaſſers wiederholt beobachtet wurde. Durch niedere Temperaturen während der Keimzeit wird der Stoffumſatz etwas herabgeſetzt, ſo daß während der verlangſamten Ankeimperiode die noch nicht völlig ausgebildeten Fähigkeiten des Embryos und ſeiner Hilfsorgane hinreichend ſein können, um die erforderlichen phyſiologiſchen Funktionen zu erfüllen. Andererſeits wirkt Keimung bei höherer Temperatur umgekehrt, da der Waſſerzutritt und die Wärme gleichzeitig den Stoffumſatz ſteigern und dadurch iſt es jedenfalls zu erklären, daß keimunreife Samen bei Zimmertemperatur lange Zeit unverändert im Keimbett liegen können und daß ſie in dieſem durchfeuchteten Zuſtand die Keimreife länger nicht erreichen, als im trockenen; die primären Umſetzungsprodukte werden in dieſem Fall nicht genügen, um den Stoffwechſel und das Keimlingsleben gleichzeitig zu unterhalten. In dieſem Zuſammenhang iſt auch die ungünſtige Wirkung der in vorliegenden Verſuchen geprüften Weiche in ſehr ſauerſtoffreichen Flüſſigkeiten verſtändlich. Andererſeits kann bei durchfeuchteten Körnern der Sauerſtoff der Luft (bei normaler Preſſung) nicht ſo leicht durchdringen, als bei trockenen, ſo daß trotz erhöhter Atmungsenergie zentral gelegene Kornpartien an Sauerſtoff Mangel leiden können, wodurch die ſtoffliche Ausbildung des für die volle Keimreife erforderlichen phyſiologiſchen Zuſtandes behindert iſt. Durch höhere Sauerſtoffpreſſung der Außenluft kann dieſer Nachteil ausgeglichen werden.

Es wären alſo getrennte Wirkungen auf die Keimkraft ſolcher Sämereien zu unterſcheiden, die einen während der Lagerzeit, die andern während der eigentlichen Keimung. Alle die Momente, welche den Zutritt des Sauerſtoffes zu den inneren Kornpartien während der Lagerzeit begünſtigen (z. B. Verletzung, Austrocknung, höhere Sauerſtoffpreſſung, übergang aus dem glaſigen in den mehligen Zuſtand infolge zytohydrolytiſcher oder phyſikaliſcher Prozeſſe, z. B. beim langſamen Trocknen, beſonders nach vorheriger Weiche) und welche die Atmungsintenſität erhöhen, ohne ſie bis zu ſchädlichem Stoffverbrauch wie bei der Keimung zu ſteigern (Reize der verſchiedenen Art, beſonders Wärme, Narkotika, Säuren uſw.), werden die Herbeiführung des Keimreifezuſtandes beſchleunigen, ſolange ſie nicht durch überreizung oder durch ſchädliche Nebenwirkungen kompenſiert werden. Bei der Keimung ſelbſt muß der Stoffumſatz im Verhältnis zur Funktionsfähigkeit der Organe ſtehen, oder es muß deren Tätigkeit durch den Stoffumſatz verlangſamende (niedere Temperatur, ſehr geringe Sauerſtoffpreſſung) oder erleichternde (hohe Stauerſtoffpreſſung) Einflüſſe unterſtützt werden. So iſt auch die günſtige Wirkung der kalten Vorweiche auf die Keimkraft nicht keimreifer Gerſten bei den vorliegenden Verſuchen und der Keimungsergebniſſe in Stickſtoff und Sauerſtoff verſtändlich.

Daß die Atmungsintenſität in gewiſſem Sinn mit der Ruheperiode der Pflanzen zuſammenhängt, beweiſen auch die Beobachtungen von Müller-Thurgau1), wonach bei reifen Kartoffelknollen die Atmung unmittelbar nach Abtrennung von der Mutterpflanze allmählich ſinkt bis zu einem niedrigſten Punkt, den ſie während der ganzen Ruheperiode beibehalten, während gegen Ende der Ruhezeit auch die Atmungsgröße wieder ſteigt. Analog verhalten ſich auch die Samenkörner, die unmittelbar nach der Ernte in waſſerreichem Zuſtand ſtärker atmen, ſpäter aber ſehr wenig (Stoffverluſt während des ganzen erſten Jahres um 3 pCt.), wobei aber die Atmung nie ganz ausſetzt. Dies geht nach den Beobachtungen des Verfaſſers parallel mit der anfänglichen Abnahme der diaſtatiſchen Kraft der Körner. Nach früheren Erfahrungen (veröffentlicht 1906) wird die beſt und gleichmäßigſt keimende Gerſte erzeugt, wenn ſie nach der Ernte im Stroh feſt eingelagert iſt, und ebenſo wird die Keimkraft durch längere Verbindung

---

1) A. Nathanſohn: Phyſiologiſche Unterſuchungen über amitotiſche Kernteilungen. Jahrbuch für wiſſenſch. Bot. 1903, Bd. 39.

2) Jean Apſit und E. Gain: Compt. rend. 1909, 148 u. 149.

3) Nach den neueſten Forſchungen iſt auch bei der Wirkung der Narkotika auf den menſchlichen bzw. tieriſchen Organismus eine Beziehung zum Sauerſtoff gegeben. Man fand bei elektrolytiſcher Unterſuchung an der Kathode freien Äther; die Anodengaſe enthielten Kohlenoxyd, Kohlenſäure, Eſſigſäure, Azetaldehyd als Oxydationsprodukte des Äthers; ferner, daß je ſtärker ein Narkotikum phyſiologiſch wirkt, um ſo ſtärker iſt ſein Sauerſtoffverbrauch zu ſeiner Oxydation. Das Narkotikum nimmt alſo auch im Körper den aktiven Sauerſtoff der nervöſen Subſtanz in Beſchlag mit der Folge, daß dieſe erſtickt, bzw. gelähmt wird (Narkoſe).

4) Vgl. hierzu F. Czapek: Biochemie der Pflanzen. Bd. II., S. 396 ff

1) A. a. O. S. 883.

1) Landw. Jahrbücher 1885. Band 14.

von Korn und Ähre beſſer entwickelt, während bei raſcher Abtrennung der Körner und ſofortigem Druſch vom Feld weg unter Umſtänden trotz trockneſter Lagerung zuweilen keine ſo gut keimende Ware erzielt wird. Im erſten Fall trocknen die Körner eben anfänglich langſam aus und haben hierbei Gelegenheit, ihren Atmungsprozeß mit einer allmählich verlangſamten Intenſität fortzuſetzen und im Zuſammenhang damit die für die volle Keimreife erforderlichen phyſiologiſchen Umſetzungsprozeſſe zu unterhalten.

Danach würde ſich die Keimreifung als eine Fortſetzung der im ungeernteten Korn vor ſich gehenden biochemiſchen Umſetzungsprozeſſe darſtellen. Durch Reize, welche die Atmung der Pflanzen beeinfluſſen, kann auch die Reaktion unvollſtändig keimreifer Körner gegenüber den Keimungsbedingungen abgeändert werden, wobei für die Reifungseffekte nach Art, Intenſität und Dauer der Reizwirkung die allgemeinen phyſiologiſchen Geſetzmäßigkeiten gelten. Bei jeder Linie einer Population iſt der Ablauf ihrer Keimreifung, wie auch ihrer Reaktion gegenüber Keimungsreizen ſpezifiſch und als phyſiologiſches Elementarmerkmal vererblich.

(Landwirtſchaftliches Jahrbuch für Bayern 1911, 1. Jahrgang, Nr. 6, S. 449). W.

Über die vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen Alkoholmengen.[1]

(Aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe der Kgl. Landwirtſch Hochſchule zu Berlin.)

Von **Wilhelm Völtz** und **Auguſt Baudrexel**.
Autoreferat von **A. Baudrexel**.

(Schluß.)

Setzen wir nun die während der erſten Stunde bei den einzelnen Verſuchen ausgeſchiedenen Alkoholmengen gleich 100, ſo ergeben ſich für die ſpäteren Stunden folgende Werte:

Stunde	Verſuch						Alſo im Mittel der ſechs Verſuche
	1	2	3	4	5	6	
1.	100	100	100	100	100	100	**100**
2.	125	197	142	128	117	115	**137**
3.	125	217	157	247	127	122	**166**
4.	97	140	145	233	127	103	**141**
5.	97	140	151	213	65	86	**122**
6.	90	—	—	102	65	57	**78**

Aus den obigen Daten ergibt ſich folgendes:

Die maximalen Alkoholmengen werden alſo unter den gewählten Bedingungen während der dritten Stunde ausgeatmet; im Vergleich zur erſten Stunde war dieſer Wert der dritten Stunde um rund zwei Drittel höher. Die in der zweiten und vierten Stunde ausgeatmete Alkoholquantität iſt annähernd gleich und um ein Drittel höher als der in der erſten Stunde. In der fünften Stunde ergibt der Mittelwert noch eine um ein Fünftel höhere Alkoholmenge gegenüber der erſten Stunde. Von der ſechſten Stunde ab wird der Alkoholgehalt der ausgeatmeten Luft im Vergleich zur erſten Stunde erheblich geringer und ſinkt dann weiter ab.

Die Tatſache, daß verhältnismäßig ſpät, nämlich erſt während der dritten Stunde, die maximalen Alkoholmengen ausgeatmet werden, kann wohl darauf zurückgeführt werden, daß kurz nach der Einführung des Alkohols in den Magen die Reſorption noch nicht vollſtändig erfolgt iſt; außerdem dürfte der Alkohol zunächſt zu einem höheren Prozentſatz durch die Lipoide des Organismus feſtgelegt worden als ſpäter.

Zum Schluß folgen hier noch Tabellen, die in überſichtlicher Weiſe mit Angabe der Verſuchstage die Daten für die einzelnen Verſuche, Harn- und Atmungsalkohol, die Zahlen, die für die reduzierenden Subſtanzen in Abzug kommen, weiterhin das Gewicht der Tiere und die jeweilige Verſuchsdauer enthalten.

(Siehe die Tabellen V auf Seite 152 und VI auf Seite 153.)

Gewinnung des durch die Nieren ſezernierten Alkohols in zwei Fraktionen.

Um zu erfahren, welche Alkoholmengen ſich in dem, durch die ſtärkere Diureſe ſchon nach 1½ bis 2 Stunden nach der Alkoholzufuhr, gelaſſenen Harn befinden, wurden in drei Fällen, je zwei Fraktionen des ausgeſchiedenen Tagesharns getrennt auf Alkohol unterſucht. (Alkoholzufuhr von etwa 3,3 ccm pro Körperkilogramm in 9,84 proz. Löſung.) Es ergab ſich das Reſultat, daß bereits innerhalb 1½ bis 2 Stunden nach der Alkoholaufnahme von etwa 3,3 ccm pro Kilogramm Lebendgewicht und Tag, die Hauptmenge des überhaupt zur Ausſcheidung gelangenden Alkohols im Urin aus dem Körper ſcheiden.

Alkoholausſcheidung im Harn des Menſchen.

Weiterhin wurden auch an drei Perſonen, die nach mindeſtens ein- bis zweitägiger Abſtinenz je etwa 0,8 bis 1 ccm Alkohol pro Körperkilogramm und Tag zu ſich nahmen, die Alkoholausſcheidung im Harn feſtgeſtellt.

Es ergab ſich in Übereinſtimmung mit den Befunden anderer Autoren (*Atwater* und *Benedikt* l. c.) daß im Harn von dem an Alkohol gewöhnten Menſchen 0,25 pCt. bis 0,26 pCt. (1,14 pCt.) der Alkoholzufuhr wieder ausgeſchieden werden.

Um ſchließlich noch kurz die Reſultate der umfaſſenden Arbeit zu wiederholen, ſei hier noch eine Zuſammenfaſſung derſelben gegeben:

1. *Einfluß verſchiedener Alkoholmengen gleicher Konzentration (9,84 pCt.) auf die Alkoholausſcheidung durch den Organismus des an Alkohol nicht gewöhnten Tieres*: Nach der Zufuhr von etwa 3 ccm Alkohol pro Körperkilogramm in einer Doſis werden etwa 10—12 pCt. der Zufuhr ausgeſchieden, während nach der Zufuhr von etwa 0,7—1,2 ccm Alkohol pro Körperkilogramm nur etwa ¼—⅓ dieſer Menge, alſo 3—4 pCt. der Zufuhr zur Ausſcheidung gelangen. Das Verhältnis der Alkoholmenge im Harn zu der der Atmung hängt von der verſchiedenen Alteration der Tiere ab. Hunde, welche durch die Alkoholzufuhr ſtärker alteriert werden, ſcheiden infolge forzierter Atmung größere Alkoholmengen durch die Lungen aus als durch die Nieren; Hunde, welche auf gleiche Alkoholdoſen weniger ſtark reagieren, ſcheiden dagegen einen höheren Prozentſatz Alkohol durch die Nieren aus, einen geringeren durch die Atmung.

2. *Einfluß der Gewöhnung auf die vom Organismus des Hundes ausgeſchiedene Alkoholmenge*: Durch die Gewöhnung der Tiere an Alkohol ſinkt die insgeſamt ausgeſchiedene Alkoholmenge zum Teil ganz erheblich herab. Bei einer Zufuhr von etwa 3 ccm Alkohol pro Körperkilo ſinkt die geſamte Alkoholausſcheidung von etwa 10—12 pCt. der Zufuhr auf etwa 8 pCt. alſo um rund 70 pCt. der urſprünglichen Alkoholmenge innerhalb 14 Tagen bis drei Wochen. Bei einer Zufuhr von etwa 1 ccm pro Körperkilo hingegen verringert ſich die anfänglich ausgeſchiedene Alkoholmenge von urſprünglich insgeſamt rund 4 pCt. auf etwa 0,7—0,9 pCt. der Zufuhr, alſo auf rund ein Sechſtel der anfänglich ausgeſchiedenen Menge.

3. *Einfluß der gleichzeitig mit dem Alkohol aufgenommenen Flüſſigkeitsmenge auf die Alkoholausſcheidung.* Es wurden gleiche Alkoholmengen in 9,84 und etwa 50prozentiger Konzentration gereicht (pro Körperkilogramm etwa 3 ccm); infolge der durch die große Flüſſigkeitsmenge bedingten ſtarken Diureſe gelangt bei den Verſuchen mit dem verdünnten 9,84prozentigen Alkohol zunächſt etwa die dreifache Alkoholmenge zur Ausſcheidung (11,6 pCt. der Alkoholzufuhr), als bei der Zufuhr

---

[1] Pflügers Archiv Bd. 138, S. 85-133. 1911.

Tabelle V.

Verſuche an einem älteren Teckel Nr. I.

Nummer	Datum 1910	Gewicht des Tieres kg	Alkoholzufuhr			Alkoholausſcheidung			Reduzierende Subſtanzen entſprechend Alkohol ccm	In der Atmung Alkohol nach Abzug der reduzierenden Subſtanzen		Geſamtausſcheidung an Alkohol		Verſuchsdauer Stunden
			insgeſamt		pro Körperkilogramm ccm	im Harn		in der Atmung ccm						
			ccm			ccm	Prozent der Zufuhr			ccm	Prozent der Zufuhr	ccm	Prozent der Zufuhr	
1	11./12. April	8,20	29,49	in 9,84prozentiger Löſung mittels Schlundſonde	3,60	0,494 1)	1,67	2,988	0,061	2,927	9,9	3,421	11,6	23
2	13./14. „	8,10	29,25		3,62	1,650	5,64	—	—	—	—	—	—	23
3	14./15. „	7,90	0		0	0	—	0,061	0,061	—	—	—	—	24
4	18./19. „	8,15	29,49		3,62	1,150 1)	3,90	1,918	0,056	1,862	6,3	3,012	10,2	21
5	19./20. „	8,20	29,29		3,58	1,190	4,06	—	—	—	—	—	—	22
6	21./22 „	8,65	29,49		3,41	0,700 1)	2,37	1,870	0,056	1,814	6,1	2,514	8,5	21
—	22./23. „	—	20		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	23./24. „	8,85	29,49		3,33	1,110 1)	3,77	1,383	0,058	1,325	4,5	2,435	8,3	22
8	24./25. „	—	20		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	25./26. „	8,97	29,49		3,29	1,720	5,83	0,968	0,056	0,912	3,1	2,632	8,9	21
—	26./27. „	—	20		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	27./28. „	—	20		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	28./29. „	9,90	29,49		3,31	1,571	5,32	—	—	—	—	—	—	23
1	2.,3. Mai	8,75	29,74	in etwa 50 prozentiger Löſung mit dem Futter	3,37	1,161	0,54	1,091	0,060	1,031	3,5	1,192	4,0	22 1/2
2	4./5. „	9,00	29,74		3,30	0,324	1,09	0,902	0,063	0,839	2,8	1,163	3,9	23 3/4
3	10./11. „	9,80	29,74		3,04	0,455	1,54	0,719	0,063	0,656	2,2	1,111	3,7	23 3/4
4	18./19. „	10,10	29,74		2,93	0,456	1,54	0,477	0,061	0,416	1,4	0,872	2 9	23
5	20./21. „	10,20	29,74		2,92	0,405	1,36	0,548	0,062	0,486	1,6	0,891	3,0	23 1/4
6	22./23. „	9,90	29,74		3,00	0,188	0,63	0,695	0,061	0,634	2,1	0,822	2,8	23
7	24./25. „	9,55	29,74		3,10	0,204	0,69	0,697	0,064	0,633	2,1	0,837	2,8	24
10	27./28. „	9,80	29,49	in 9,84prozentiger Löſung mittels Schlundſonde	3,01	1,730	5,86	1,089	0,057	1,032	3,5	2,762	9,4	21 1/2

von etwa 50prozentigem Alkohol, wobei insgeſamt nur 4 pCt. der Zufuhr ausgeſchieden wurden. Während bei der Anwendung des ſtarkverdünnten Alkohols (9,84 pCt.) die Hauptmenge des ausgeſchiedenen Alkohols im Harn erſcheint, gelangt bei der konzentrierten Zufuhr etwa die doppelte Menge Alkohols in der Atmung zur Ausſcheidung als im Harn.1)

4. **Ausſcheidung des Alkohols in Atmung und Harn während einzelner Zeitabſchnitte der betreffenden Verſuchstage.** Weiterhin wurde feſtgeſtellt, daß beim Hunde nach einer Zufuhr von etwa 3,5—4,5 ccm Alkohol, von Stunde zu Stunde anſteigend, in der dritten Stunde nach der Alkoholaufnahme die größte Alkoholmenge zur Ausſcheidung gelangt; hernach ſinken die Mengen für die einzelnen Stunden erheblich ab. Wird die während der erſten Stunde ausgeſchiedene Alkoholmenge gleich 100 geſetzt, dann ſind die Werte für die zweite, dritte, vierte und fünfte Stunde: 137, 166, 141, 122, 78.

Der bereits nach etwa zwei Stunden nach der Alkoholzufuhr (von etwa 3 ccm Alkohol pro Körperkilo in 9,84 pCt. Löſung) gelaſſene Harn enthält weit über die Hälfte des überhaupt durch die Nieren ſezernierten Alkohols.

5. Von 4—10 kg ſchweren Hunden wird innerhalb eines Hungertages (24 Stunden) nach vorheriger normaler Ernährung bei alkoholfreier Fütterung eine im Mittel von 0,064 ccm Alkohol entſprechende Menge reduzierender Stoffe durch die Atmung ausgeſchieden, welcher Wert auf ein Drittel ſinkt, wenn die Hunde vor dem Verſuche etwa 6—9 Tage gehungert haben.

6. Verſuche, die an Menſchen ausgeführt wurden, ergaben, daß nach Zufuhr von 0,8 bis 1 ccm Alkohol pro Körperkilogramm und Tag in einer Doſis 0,25 pCt., 0,24 pCt., 0,26 pCt. und 1,14 pCt. der zugeführten Alkoholmenge im Harn wiedergefunden wurde, Reſultate, die im weſentlichen mit den Ergebniſſen anderer Autoren übereinſtimmen.

* * *

Literatur-Angaben.

Ansty, Stimulants and narcotics, their mutual relations. London 1864.

W. O. Atwater and F. G. Benedict, An exp. inquiry regarding the nutritive value of Alcohol. Mem. of the nat. acad. of sciences vol. 8 p. 8 memoir. Washington 1902.

— Experiments on the metabolism of matter and energy in the human body. U. S. Departement of Agricultur Office of experiment stations. Washington Bulletin 69. 1898.

A. Baudrexel, Eine neue Beſtimmungsmethode von dampfförmigem Äthylalkohol (Wochenſchrift für Brauerei 1911, 2).

Es handelt ſich hierbei um eine Modifikation der Niclouxſchen Methode, die von W. Völtz und A. Baudrexel ausgearbeitet wurde.

Binz, Die Ausſcheidung des Weingeiſtes durch Nieren und Lungen. Arch. f. exper. Path. VI. 287, 1877.

Bodländer, Die Ausſcheidung aufgenommenen Weingeiſtes durch den Körper. Pflügers Arch. 32 (398) 1883.

Dupré, proceeding of the Roy. Loc. 20, 268. 1872.

Frerichs, Handwörterbuch der Phyſiologie 3. S. 808.

L. Lallemand, M. Perrin et J. L. P. Duroy, Du rôle de l'alcool et des anesthésiques dans l'organisme. Rech. exper. Paris 1860.

M. Nicloux, Recherches expérim. sur l'élimination de l'alcool dans l'organisme. 1. Vol. Paris 1906.

— Dosage de l'alcool dans le chloroform. Bull. de la Loc. Chimique de Paris, 3e série t. 35, p. 330 1906.

---

1) Die Harntrennung war nicht quantitativ.

Tabelle VI.

Verſuche an einem 6—7 Monate alten Hund Nr. II. (Der Alkohol wurde ſtets nach der Futteraufnahme in einer Doſis verabreicht.)

Nummer des Verſuchs	Datum 1910	Gewicht des Tieres kg	Alkoholzufuhr (9,84 pCt. bzw. 9,83 pCt.)		Alkoholausſcheidung			Reduzierende Subſtanzen entſprechend Alkohol ccm	Atmungsalkohol nach Subtraktion der reduzierenden Stoffe		Geſamtalkohol		Verſuchsdauer Stunden
			insgeſamt ccm	pro Körperkilogramm ccm	im Harn		in der Atmung ccm		ccm	Prozent der Zufuhr	ccm	Prozent der Zufuhr	
					ccm	Prozent der Zufuhr							
1	8./ 9. April	4,26	4,92 1)	1,15	0,075 2)	1,52	—	—	—	—	—	—	21
2	12./13. „	4,32	4,92	1,14	0,065 2)	1,32	0,200	0,053	0,147	3,09	0,212	4,31	20
3	15./16. „	4,57	4,92	1,08	0,085 2)	1,73	0,131	0,053	0,078	1,57	0,163	3,31	20
—	18./19. „	—	4,92 3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	19./20. „	4,90	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	20./21. „	5,07	4,92	0,97	0,044	0,90	0,118	0,056	0,062	1,26	0,106	2,16	21
—	21./22. „	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	22./23. „	5,00	4,92	0,98	0,028	0,57	0,113	0,056	0,057	1,16	0,085	1,73	21
—	23 /24. „	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	24./25. „	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	25./26. „	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	26./27. „	5,32	4,92	0,93	0,046	0,94	0,079	0,053	0,026	0,53	0,072	1,46	20
—	27./28. „	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	28./29. „	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	29./30. „	5,40	4,92	0,91	0,032	0,65	—	—	—	—	—	—	24
8	30. April bis 1. Mai	5,40	4,92	0,91	0,019	0,39	0,073	0,058	0,015	0,30	0,034	0,69	22
—	1./ 2. Mai	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	2./ 3. „	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	3 / 4. „	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	4./ 5. „	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	5./ 6. „	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	6./ 7. „	6,00	4,92	0,82	Der Verſuch konnte nicht durchgeführt werden, weil der Hund einen Teil des Futters erbrach.								23
—	7./ 8. „	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	8./ 9. „	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	9./10. „	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	10./11. „	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	11./12. „	—	4,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	12./13. „	6,60	4,92	0,75	0,022	0,45	0,078	0,058	0,020	0,41	0,042	0,86	22
11	13./14. „	6,50	4,92	0,78	0,021	0,43	0,068	0,053	0,015	0,30	0,036	0,74	20

1) Mittels Schlundſonde an allen Verſuchstagen. 2) Die Harntrennung war nicht quantitativ. 3) Mit dem Futter an allen verſuchsfreien Tagen.

J. Pringsheim, Chemiſche Unterſuchungen über das Weſen der Alkoholtoleranz. Biochem. Zeitſchr. 12. Bd. S. 158—165.

Roſemann, Handbuch der Biochemie, 4. Bd., 1. Hälfte 1910 S. 413 u. f. Umſatz der Nährſtoffe, Alkohol.

Parkes and Wollowicz, experiments in the effect of alcool an the human body. Proceed. of the Royal Soc. 18, 362, 1870.

Setſchenow, Beitrag zu einer künftigen Phyſiologie der Alkoholvergiftung. St. Petersburg 1861.

E. Smith, British med journal 1859, Laucet 1861.

Subbotin, Über die phyſiologiſche Bedeutung des Alkohols im tieriſchen Organismus. Zeitſchr. f. Biol. 7, 1871.

Aug. Schmidt, Centralbl. f. med. Wiſſenſch. 1875, 23.

Straßmann, Unterſuchungen über den Nährwert und die Ausſcheidung des Alkohols. Pflügers Archiv 49 315/1891.

Thudichum, Teath report of the Medical officer of the privy council 288, 1868.

W. Völtz (Referent), R. Förſter, A. Baudrexel, Über die Verwertung des Bierextraktes und des Biers im menſchlichen und tieriſchen Organismus. Pflügers Archiv Bd. 134 S. 133—258, 1910.

W. Völtz und Aug. Baudrexel, Über die vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen Alkoholmengen. Pflügers Archiv Bd. 138 S. 85—133, 1911.

Die im Februar 1911 unterſuchten Biere.

(Mitteilungen aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von H. Keil.

Im Monat Februar d. J. wurden dem analytiſchen Laboratorium 92 Bierproben zur Unterſuchung eingeſandt; hiervon waren 83 untergärige und 9 obergärige Biere (6 Süß-, 2 Weißbiere und ein ausländiſches, obergäriges Bier.

Von den untergärigen Proben waren 72 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 11 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 56 Proben feſtgeſtellt, und zwar in 46 hellen und 10 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 13,30 pCt. Bllg ; im niedrigſten Falle 8,42 pCt. Bllg. und bei den dunklen im Höchſtfalle 17,89 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 9,81 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
8— 9 pCt. Bllg. bei .	1	—
9—10 „ „ „ .	4	2

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
10—11 pCt. Bllg. bei	15	1
11—12 „ „ „	18	1
12—13 „ „ „	5	2
13—14 „ „ „	3	2
14—15 „ „ „	—	2

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
50—55 pCt. bei	—	1
55—60 „ „	—	1
60—65 „ „	1	2
65—70 „ „	11	2
70—75 „ „	15	3
75—80 „ „	15	1
80—85 „ „	3	—

Von den auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 31 den Endvergärungsgrad erreicht, 27 helle und 4 dunkle, insgeſamt 55 pCt. gegen 60 pCt. des vorigen Monats und 33 pCt. im Monat September.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war bei den hellen Bieren nur vereinzelt hoch.

Von den in der Tabelle I angeführten, endvergorenen Proben hatten die mit Nr. 1—4 bezeichneten Biere einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Von den auf Kleiſtertrübung unterſuchten 50 Proben waren 5 Biere oder 10 pCt. nicht jodnormal gegen 6 pCt. des vorigen Monats und 2,5 pCt. im Monat September.

„Gut haltbar" waren von 35 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben in dieſem Monat 21 Biere oder 60 pCt. gegen 46 pCt. im vorigen Monat und 49 pCt im Monat September.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 27 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe allein	bei	2	Proben
wilde Hefe allein	„	9	„
wilde Hefe und Stäbchen	„	2	Proben
„ „ „ Sarcina	„	11	Proben
„ „ Stäbchen und Sarcina	„	3	„
Stäbchen allein	„	2	„
Sarcina	„	5	„
Stäbchen und Sarcina	„	2	„
Eiweiß	„	2	„
Kleiſter	„	2	„
Oxalſauren Kalk	„	1	Probe.

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lagen in dieſem Monat keine Proben vor.

Auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen (Saccharin) war 1 Probe zu unterſuchen; in dieſer Probe war Saccharin deutlich nachweisbar.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.
1	hell	3,96	4,95	2,98	10,76	66,9	53,9
2	„	4,33	6,01	3,80	13,30	68,1	54,9
3	„	3,39	4,84	3,17	11,01	69,1	56,1
4	„	3,79	5,53	3,58	12,47	69,5	55,5
5	„	5,22	4,71	3,19	10,93	70,5	56,9
6	„	3,36	4,89	3,50	11,78	71,4	57,6
7	„	2,92	4,36	3,10	10,42	72,1	58,3
8	„	3,05	4,65	3,38	11,23	72,8	58,6
9	„	2,92	4,54	3,39	11,14	73,9	59,1
10	„	2,74	4,13	3,13	10,25	73,9	59,6
11	„	2,86	4,37	3,32	10,81	74,1	59,7
12	„	2,49	3,83	2,99	9,73	74,2	61,2
13	„	3,11	4,80	3,79	12,83	74,6	60,0
14	„	2,96	4,67	3,48	11,74	75,1	60,0
15	„	2,92	4,60	3,73	11,84	75,4	61,0
16	„	2,53	4,09	3,33	10,60	76,1	61,4
17	„	2,44	3,96	3,36	10,48	76,7	62,2
18	„	2,81	4,61	3,91	12,20	77,0	62,2
19	„	2,35	3,85	3,25	10,22	77,0	62,3
20	„	2,21	3,66	3,06	9,67	77,2	62,2
21	„	2,55	4,25	3,62	11,29	77,4	62,4
22	„	2,55	4,20	3,64	11,28	77,4	62,8
23	„	2,39	4,00	3,46	10,75	77,8	67,7
24	„	2,42	4,02	3,52	10,90	78,0	63,1
25	„	2,71	4,02	2,93	9,78	78,3	58,6
26	„	2,29	3,95	3,50	10,79	80,0	63,7
27	„	1,96	3,47	3,36	10,05	80,5	65,5
28	dunkel	3,81	5,66	3,94	13,21	71,2	57,3
29	„	3,25	4,97	3,72	12,17	73,3	59,0
30	„	2,80	4,42	3,31	10,91	74,4	59,7
31	„	2,45	3,89	3,10	9,97	75,4	61,0

Von obergärigen Proben wurden in dieſem Monat 9 Biere unterſucht, und zwar 6 Süß-, 2 Weißbiere und ein ausländiſches, obergäriges helles Bier.

Die Zuſammenſetzung wurde von 5 Süßbieren, den 2 Weißbieren und dem ausländiſchen Biere feſtgeſtellt und geſtaltete ſich wie folgt:

Nr. 1—5 waren ſchwarzbraune Süßbiere.

Nr. 6 und Nr. 7 Weißbiere und Nr. 8 ein helles obergäriges Bier.

Das eine auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen unterſuchte Bier enthielt deutlich nachweisbare Mengen Saccharin.

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.	Endvergoren bis pCt.
1	9,28	9,43	0,42	10,25	9,5	8,0	—
2	5,06	5,90	1,81	9,49	46,7	37,8	—
3	6,70	7,18	1,07	9,29	27,8	22,6	—
4	6,05	6,51	0,97	8,46	28,5	22,6	—
5	4,85	5,41	1,20	7,77	37,6	30,4	—
6	1,46	2,51	2,26	7,03	79,2	64,3	—
7	1,41	2,27	1,97	6,21	77,3	63,4	—
8	3,23	4,10	1,90	7,86	59,0	47,9	—

Literatur.

Der Hausſchwamm und die wichtigſten Trockenfäuleſchwämme vom botaniſchen, bautechniſchen und juriſtiſchen Standpunkte. **Von Dr. E. Schaffnit, Baumeiſter J. Swenſitzky und Rechtsanwalt Dr. H. Schlemm. Mit 21 Textabbildungen und 1 Tafel. Berlin, Paul Parey, 1910.**

Die Wichtigkeit der Mykologie der Holzzerſtörer geht aus der großen Zahl der Hausſchwammprozeſſe hervor. Um ein richtiges Urteil abgeben zu können, müſſen die zu Sachverſtändigen gewählten Perſonen naturgemäß auch die botaniſche Seite der Frage beherrſchen. Das ſcheint oft genug in dieſen Prozeſſen nicht der Fall geweſen zu ſein. Aber auch der Hausbeſitzer hat ein Intereſſe daran, über die Bedingungen des Auftretens des Schwammes und die Verhütungsmaßregeln orientiert zu ſein. Bei Käufen oder Verkäufen kommen noch eine Menge juriſtiſcher Geſichtspunkte in Betreff des Schadenerſatzes uſw. in Betracht. Nach dieſen verſchiedenen Richtungen hin will die vorliegende Broſchüre aufklärend wirken.

Obwohl der Hausſchwamm im Wald lebend beobachtet worden iſt, handelt es ſich doch bei dem echten Hausſchwamm um eine Varietät des wilden, wie Falck zuerſt eingehend nachgewieſen hat. Dieſer (Merulius silvester) hat ſeine günſtigſte Wachstumstemperatur bei 26–28° C. und ſtellt bei 34° ſein Wachstum ein. Der M. domesticus unſerer Häuſer dagegen hört bereits bei 26° zu wachſen auf und hat ſein Optimum bei 20—22°.

Das meiſte in Deutſchland konſumierte Holz wird auf dem Waſſer aus Rußland importiert, auf dem Landwege gelangt nur das galiziſche Holz zu uns. In waſſerdurchtränktem Holz kommt der Waldhausſchwamm ſchwerlich zur Entwicklung. Für die Infektion kommen die Hausſchwammherde unſerer Häuſer in erſter Linie in Betracht, ſei es, daß die Sporen durch den Wind in die neuen Häuſer gelangt oder daß das Myzel verſchleppt wird durch altes Bauholz, durch Kohle aus den Bergwerken, durch Hausgeräte, Waſchfäſſer und dergleichen, ſowie durch ſchwammkrankes Brennholz.

Von Intereſſe iſt die Angabe von Schaffnit, daß der echte Hausſchwamm mit Sicherheit auch auf Holzplätzen beobachtet worden iſt.

Eine Anzahl Bilder illuſtriert das Vorkommen des echten Hausſchwamm, ſowie der wichtigſten Trockenfäulepilze, die eingehend beſchrieben werden, ſo der Porenhausſchwamm (Polyporus vaporarius), der Kellerſchwamm (Corriophora cerebella), der Schuppenſchwamm (Lentinus squamosus), der Fächerſchwamm (Paxillus acheruntius). Weiter werden die Erſcheinungen der Rotſtreifigkeit und Blauſtreifigkeit beſprochen. Beſonders wichtig ſind die Kapitel „Die Beurteilung von Schwammſchäden" und „Die Maßnahmen zur Verhütung und Bekämpfung der Schwammkrankheiten". Es ſei hier bezüglich des letzteren Punktes nur angedeutet, daß man durch Anwendung Türkſcher Öfen (in denen durch beſonderer Luftzuführung höhere Temperaturen erzielt werden, als mittels der ſogenannten Kokskörbe) nach Freilegung aller Konſtruktionsteile und nach ſorgfältigem Abdichten von Türen und Fenſtern eine Vernichtung des Pilzes erzielt hat. Zur Verhütung einer Neuinfektion ſind die zur Entfernung des ſchadhaften Holzes bebeilten Flächen mit einem Desinfektionsmittel zu beſtreichen. Auf den juriſtiſchen Teil der Broſchüre kann hier nicht eingegangen werden. Lindner.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

E. Neuberg und A. Hildesheimer: über zuckerfreie Hefegärungen I.

Die Verfaſſer prüften die Brenztraubenſäure auf ihr Verhalten gegen Hefe. Sie lieferte, in Form löslicher Salze verwendet, reichlich Kohlenſäure. Die Natur der übrigen Gärungserzeugniſſe iſt noch nicht geklärt. Äthylalkohol konnte bisher nicht nachgewieſen werden.

Nach 48ſtündiger Gärung iſt die Brenztraubenſäure mehr oder minder ganz verſchwunden, wenn man einen erheblichen Überſchuß an Hefe angewandt hat. Die Reaktion iſt nach den Gärungen ſauer, neutral oder auch ſchwach alkaliſch befunden worden.

Das Gärgemiſch eines Verſuchs aus 10 g Brenztraubenſäure (Ammoniakſalz), 250 ccm Leitungswaſſer und 5 g Hefe war nach 54 Stunden ſauer; es wurde mit Kalilauge alkaliſch gemacht und deſtilliert. Das Deſtillat wurde mit Schwefelſäure angeſäuert und abermals deſtilliert. Das Deſtillat zeigte folgende Reaktionen:

Alkohol enthielt es nicht.

Die Liebenſche Jodoformprobe war momentan poſitiv.

Die Gunningſche Jodoformprobe war poſitiv.

Ammoniakaliſche Silberlöſung wird ſchwach, auf Zuſatz von fixem Alkali ſtark reduziert.

Mit Fehlingſcher Löſung erfolgt geringe Reduktion bei gelindem Erwärmen, kräftige beim Kochen.

Mit Nitropruſſidnatrium und Natronlauge tritt gelbe Färbung ein, die auf Zuſatz von Eſſigſäure bläulich wird.

Mit eſſigſaurem Phenylhydrazin und p-Nitrophenylhydrazin erhält man nach kurzem Aufkochen kriſtalliniſche Niederſchläge, jedoch nicht ſehr reichlich.

Verfaſſer verwendete teils käufliche Hefen, teils vom Inſtitut für Gärungsgewerbe in Berlin gezüchtete (Unterhefe K und Oberhefe A), alle mit dem gleichen Ergebnis.

Durch Kochen abgetötete Hefe ſpaltet nicht katalytiſch aus brenztraubenſauren Salzen Kohlenſäure ab.

Es handelt ſich hier nach allem um einen Vorgang, der von den bisher bekannten Gärungen durch Hefe verſchieden iſt.

Bei der Gärung des Zuckers handelt es ſich um Bildung von Äthylalkohol; bei der durch F. Ehrlichs fundamentalen Unterſuchungen klargelegten Vergärung der Aminoſäuren in Gegenwart von ſehr viel Zucker um die Entſtehung der verſchiedenſten Alkohole bzw. Säuren. In allen bisher bekannten Fällen ſind die Prozeſſe ausnahmslos an die Anweſenheit von Kohlenhydraten geknüpft geweſen. Iſt es doch gerade nach Ehrlich die beim Zerfall des Zuckers in Äthylalkohol und Kohlenſäure frei werdende Energie, die die Hefe zur Aſſimilierung der zugeſetzten ſtickſtoffhaltigen Materialien (Aminoſäuren) befähigt, während nach ihm die Aminoſäuren bei Zuckerabweſenheit allein überhaupt nicht von Hefe angegriffen werden. Im Falle der Hefeneinwirkung auf Brenztraubenſäure handelt es ſich jedoch nicht um ein Kohlenhydrat. Eine Mitwirkung von Kohlenhydraten der Hefe ſelbſt iſt ausgeſchloſſen. Denn die Selbſtgärung war in Kontrollproben mit den benutzten Hefen und Waſſer allein minimal, bei der untergärigen Hefe K praktiſch gleich Null.

Es lag nahe, vorläufig einmal qualitativ jene Subſtanzen zu prüfen, die notoriſch in irgend einem genetiſchen Zuſammenhange mit Methylglyoxal ſtehen. Es waren dieſes d-Weinſäure, Gärungsmilchſäure, d, l-Alanin, d, l-Iſoſerin, d, l-Serin, d, l-Glyzerinſäure und l-Cyſtin. Bei mehreren haben die Verfaſſer Anhaltspunkte für eine Vergärbarkeit in Abweſenheit von Zucker unter gewiſſen Umſtänden gefunden. Beim Cyſtin, deſſen Beziehungen zur Brenztraubenſäure früher klargelegt ſind, ſcheint die Einwirkung der Hefe durch die Unlöslichkeit der Subſtanz erſchwert zu ſein und andererſeits durch den entwickelten Schwefelwaſſerſtoff auch gehemmt zu werden. Immerhin erhielten die Verfaſſer mit der obergärige Hefe A innerhalb 24 Stunden 4 ccm nach 48 Stunden 8,5 ccm reines Kohlendioxyd. Glyzerinſaures Kalium ſowie Kalium- und Natriumlactat erwieſen ſich innerhalb 24 Stunden mit Oberhefe A in zahlreichen Verſuchen als recht glatt „gärbar“; Cyſtin wie glyzerinſaures Kalium gerieten mit käuflicher Heſe ſchwächer, mit Unterheſe K überhaupt nicht in Gärung Hier zeigten alſo die verſchiedenen Heſeraſſen ein vielleicht diagnoſtiſch verwertbares Wahlvermögen.

Die Prüfung des zweiten Teils der von den Verfaſſern geäußerten Hypotheſe, die event. Vergärbarkeit des Brenztraubenalkohols (allein oder im Gemiſch mit Brenztraubenſäure), muß wie die noch ausſtehende Aufklärung des Prozeſſes und die Unterſuchung anderer in dieſes Gebiet der zuckerfreien Gärungen gehörigen Körper, ſo namentlich der Lactate, weiteren Arbeiten vorbehalten bleiben.

Der Befund, daß nicht zu den Kohlenhydraten (und nicht zu den in Gegenwart von Zucker vergärbaren Aminoſäuren) gehörende Subſtanzen bei der üblichen Anſtellung der Gärprobe von Heſe unter maſſenhafter Kohlenſäure-Produktion zerlegt werden, ſcheint den Verfaſſern ſchon jetzt einer Mitteilung wert, da er zur vorſichtigen Beurteilung der „Gärproben“ auf Zucker mahnt.

Dieſe Mitteilung iſt um ſo angebrachter, da ſoeben O. Neubauer und K. Fromherz bei der Vergärung der aromatiſchen Subſtanzen Phenylaminoeſſigſäure und p-Oxyphenylbrenztraubenſäure allerdings in Gegenwart von Zucker (nach F. Ehrlich) zu dem Schluſſe kommen, daß a-Ketonſäuren ganz allgemein durch Heſe einer alkoholiſchen Gärung fähig ſeien. Die vorliegenden Befunde mit der Glyzerinſäure und den Lactaten zeigen, daß für die „Vergärung ohne Zucker“ jedenfalls die Ketoſäurenſtrucktur keine Bedingung iſt.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1911, **31**, 170).

W.

H. Agulhon: über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Enzyme.

Verfaſſer ſtudierte den Einfluß des ultravioletten Lichtes auf eine Reihe von Enzymen. Er bediente ſich einer Queckſilber-Quarzlampe von Haereus von 2—3 Ampère auf 100 Volt. Die Enzymlöſungen waren dieſer Lichtquelle auf 15—20 cm Entfernung in Verſuchsröhren ausgeſetzt, die teils aus Quarz, teils aus Glas beſtanden, 15 mm Durchmeſſer und eine Wandſtärke von 1 mm beſaßen, die hinreichte, um bei den Glasröhren die niederen Strahlen bis 3022 Angſtröm aufzuhalten.

Nach erfolgter Beſtrahlung wurden die Enzymlöſungen mit Subſtanzen zuſammengebracht, auf die ſie ihre Wirkung entfalten können. Setzt man die Wirkung des im Glasrohr beſtrahlten Enzyms gleich 100, ſo ergeben die in der Quarzröhre beſtrahlten Enzyme folgende Werte:

	Dauer der Beſtrahlung in Stunden	Wirkſamkeit
Invertaſe (Heſenmazeration) .	3	19
Malzdiaſtaſe (Handelsdiaſtaſe 1 : 100)	1,5	40
	3	20
Pankreasdiaſtaſe 2 : 100 . .	2	98
	5	97
Pankreasdiaſtaſe 0,5 : 100 .	3	98
	8	50
Emulſin Merck	2	85
	6	57
Handelspepſin 1 : 100 . . .	3	75
„ 2 : 100 . . .	3,5	92
Lablöſung, dreifach verdünnt	2	77
	4	65
	6	65
Lab, zwei Paſtillen Hanſen: 100 ccm	0,5	100
	2	53
	4	210
Katalaſe aus Schweinebauchfett	1	83
	3	39
	6,5	8

Hieraus ergibt ſich, daß alle 8 Enzympräparate mehr oder weniger ſchnell durch die Strahlen geſchwächt werden, die das Glas zurückhält, der Quarz aber durchläßt.

Bezüglich der Malzdiaſtaſe ſtellte der Verfaſſer feſt, daß ſowohl die Amylopektinaſe, d. h. das verflüſſigende Enzym, die Dextrinaſe, d. h. die Dextrin bildende Diaſtaſe, als auch die verzuckernde Diaſtaſe geſchwächt werden. Die Zahlen in vorſtehender Tabelle beziehen ſich auf die Maltoſe bildende Diaſtaſe. Die Pankreasdiaſtaſe wird nur wenig angegriffen, in zweiprozentiger Löſung ſo gut wie gar nicht; in größerer Verdünnung geht die Schwächung weiter. Das Gleiche gilt für das Pepſin. Vielleicht kommt hier die ſchützende Wirkung einer leichten Färbung der Löſung und auch die der Gegenwart von Eiweißſtoffen in Betracht, die für die ultràvioletten Strahlen undurchſichtig ſind. Beim Lab wurde die gelbe, wäſſerige Löſung des Handelslabs weniger geſchwächt, als die ungefärbte Löſung der Paſtillen Hanſen.

Beim Emulſin wurde eine beſondere Beobachtung gemacht; nach ſehr kurzer Belichtungsdauer trübte ſich die Flüſſigkeit im Quarzrohr und ſchied leichte Flocken aus; das noch wirkſame Enzym bleibt ganz in der Löſung. Beim Pepſin ſcheint die Anweſenheit von freier Salzſäure während der Belichtung die Zerſtörung des Enzyms nicht zu beſchleunigen.

Der Verfaſſer unterſuchte ferner, ob das ſichtbare Licht wirkſam iſt. Er ſtellte während der Belichtung neben die anderen Röhrchen auch ſolche, die mit Rauſchgold überzogen waren und verglich dieſe mit den Glasröhrchen. Bezüglich der Malzdiaſtaſe, des Pepſins und des Labs iſt die Wirkung der das Glas paſſierenden Strahlen gleich Null; der Inhalt der mit Rauſchgold überzogenen Gläschen war kaum merklich enzymatiſch wirkſamer als der der Glasröhrchen. Emulſin verliert in den Glasröhrchen gegenüber den überzogenen Röhrchen 4,2 pCt., in den Quarzröhrchen 17 pCt. an Wirkſamkeit innerhalb 2 Stunden. Bei der Katalaſe iſt der Verluſt am größten: nach $5^1/_2$ſtündiger Belichtung iſt der Inhalt der Glasröhrchen um zwei Drittel ſeiner Wirkſamkeit geſchwächt. Man ſieht hieraus, daß die Wirkſamkeit der das Glas paſſierenden Strahlen nicht allgemein dieſelbe iſt; wenn ſie vorhanden iſt, ſo iſt ſie ungemein viel geringer, als die der ultravioletten Strahlen.

Die Lakkaſe und die Tyroſinaſe des Glyzerinextraktes von Russula werden von den ultravioletten Strahlen nur ſehr langſam angegriffen, wenn der Extrakt nicht mit Waſſer verdünnt wird; das Glyzerin iſt weniger durchläſſig, als das Waſſer, und die Löſung iſt gefärbt. Nach 6ſtündiger Einwirkung iſt die Wirkung gegen Guajak nur ſehr wenig verringert, gegen geſättigte Tyroſinlöſung gar nicht. Dagegen werden die wäſſerigen Verdünnungen des Glyzerinauszuges von Russula nach 3ſtündiger Beſtrahlung erheblich geſchwächt.

Die Malzperoxydaſe wird unter denſelben Bedingungen ebenfalls ſtark geſchwächt.

Alles in allem wurden alſo ſämtliche geprüften Enzyme durch die ultravioletten Strahlen geſchwächt. Die abiotiſchen Strahlen beſchränken ſich in ihrer Wirkung nicht nur darauf, die Mikroorganismen ſchnell zu töten, ſie ſchonen auch ſelbſt nicht die aktiven Produkte der Zelle, Toxine oder Enzyme, wenn dieſe Produkte ſich in einer für dieſe Strahlen durchläſſigen Löſung befinden. Auf die Enzyme iſt der Teil des Spektrums von einer Wellenlänge von mehr als 3022 Einheiten Angſtröm faſt unwirkſam.

(Comptes rendus de l’Académie des sciences, 1911, **152**, 398.) W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 64b. K. 45 310. Vorrichtung zum wiederholten Durchführen einzuweichender Flaſchen durch verſchiedene Einweichflüſſigkeiten mittels kreiſender Kammerräder. Richard Knöller, Magdeburg, Kaiſer Otto-Ring 12. 1. Auguſt 1910.

Kl. 6b. R. 29 618. Verfahren der Einführung von Preßluft durch Läuterbatterie und Senkboden des Läuterbottichs zwecks Abkühlung der Maiſche vom Siedepunkt auf Verzuckerungstemperatur und Ausſcheidung von unlöslichen Eiweißkörpern. Franz Rutſchmann, Bad Köſen b. Naumburg, Saale. 15. April 1909.

8. April 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 14.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück.
redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Die Heranzüchtung der Reinhefe und die Bedeutung des Züchtungsverfahrens für die chemiſche und phyſiologiſche Beſchaffenheit der Hefe. S. 157.
Winke für den Gebrauch der Saccharometer. S. 161.
Über Bitterſtoffe, ſpeziell Hopfenbitterſtoffe und ihre mediziniſche Verwendung. S. 163.
Literatur. S. 164.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 165.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 167.
Patent-Angelegenheiten. S. 168.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Heranzüchtung der Reinhefe und die Bedeutung des Züchtungsverfahrens für die chemiſche und phyſiologiſche Beſchaffenheit der Hefe.

Von **F. Schönfeld** und **H. Krampf.**

Vorwort.

(Von F. Schönfeld).

Wenn man bei der üblichen Heranzüchtung von Hefen von Einzellkulturen ausgeht, dieſe aber, wie es bisher allgemein üblich iſt, unter gewöhnlichen Temperaturen aufbewahrt, ſo entſtehen leicht Eigenſchaftsänderungen namentlich inſofern, als nach der Überführung in die Praxis die Bruchbildung bei der Gärung weniger ſtark hervortritt, eventuell überhaupt nicht eintritt, und auch nach längerer Führung nicht zuſtande kommt, die Vergärung vielfach eine höhere iſt, als gewünſcht, und das Abſetzen der Hefe auf dem Boden bei der untergärigen Hefe, andrerſeits der Auftrieb bei der obergärigen nicht befriedigt. Nach eigenen Feſtſtellungen werden derartige Eigenſchaftsveränderungen bezw. Umbildungen der Stämme und Arten am wirkſamſten verhindert, wenn man die Stammkulturen in der Kälte aufbewahrt, die Heranzüchtung bei kühlen Temperaturen vornimmt und übermäßig ſtarke Lüftung vermeidet. Hefen, welche ſehr warm geführt werden, leiden, was namentlich bei öfterer Führung hervortritt, in ihrer Vermehrungsfähigkeit, büßen durch die ſtärkere Betätigung peptiſcher Enzymwirkungen in ihrem Flockungsvermögen und Klärvermögen ein und neigen zu höherer Vergärung. Auch das Zentrifugieren der Hefe zwecks Trennung vom Bier zerſtört die Flockeneigenſchaft und erzeugt die Staubhefenform. Dagegen führt die Kaltlagerung und Kaltheranzüchtung zur Ausbildung kräftig ernährter Zellen, zur Ausbildung des Klumpencharakters, niedriger Vergärung und vorzüglicher Bruchbildung bei der Gärung. Die chemiſch-phyſiologiſchen Eigenſchaften ſind nun, je nachdem es ſich um warm oder um kalt herangezüchtete Hefen handelt, ſehr verſchieden. Die warm geführte und ſtark gelüftete Hefe iſt, wie ich in einer gemeinſam mit Krampf ausgeführten, in ihren weſentlichen Ergebniſſen von mir ſchon im Mai 1910 bei der Jahrestagung des Vereins deutſcher Chemiker in München in der Fachgruppe für Gärungschemie bekannt gegebenen Arbeit mitgeteilt habe, und wie nachſtehend ausführlich dargetan werden wird, arm an Aſche und Eiweiß, dagegen ſehr reich an Glykogen, und entwickelt eine niedrige Triebkraft. Die kalt herangezüchtete iſt dagegen reich an Eiweiß und Aſche, aber arm an Glykogen, und von ſehr hoher Triebkraft. An löslicher Phosphorſäure enthält letztere mehr als die erſtere. Ebenfalls iſt die kalt herangezüchtete an organiſch gebundener Phosphorſäure außerordentlich reich, die warm geführte und ſtark gelüftete aber auffallend arm; dagegen an anorganiſch gebundener die kalt geführte arm und die warm geführte reich. Bei der Heranzüchtung wird es daher nötig, dieſen Verhältniſſen Rechnung zu tragen und die Stammhefe durch eine kalte Aufbewahrung, kühl geführte Heranzüchtung, zu einem kräftig ernährten, kernigen für den praktiſchen Betrieb gleich gut geeigneten Organismus heranzubilden, welcher alle die Eigenſchaften beſitzt und bei der Überführung in die Praxis betätigt, welche dieſe beanſprucht. Allerdings hat ſich auch herausgeſtellt, daß die eiskalte Aufbewahrung der Stammkulturen unter Umſtänden nach unerwünſchter Richtung Beeinfluſſung ausüben kann, inſofern, als manche untergärige Hefen durch dieſe Behandlung Auftriebseigenſchaften annehmen, welche ſich im Verlaufe der Heranzüchtung bis zum Anſtellen im gewöhnlichen Gärbottich bemerkbar machen und erſt allmählich bei der weiteren Führung verſchwinden. Dieſe Beobachtung läßt es alſo jedem Laboratoriums- und Betriebsleiter, welcher ſich die Stämme ſeiner Reinzuchthefen aufbewahrt, ratſam erſcheinen, nicht die ganz kalten Temperaturen des Lagerkellers, ſondern etwa die Temperaturen des Gärkellers für die Aufbewahrung zu wählen. Allerdings muß Berichterſtatter erklären, daß die in der Verſuchsbrauerei geführten Hefen, welche in ihren Stammkulturen bei Lagerkeller-Temperatur ſeit langer Zeit zur Aufbewahrung ſtehen, eine Auftriebserſcheinung bei der Heranzüchtung noch nicht gegeben haben. In den Arbeiten des Berichterſtatters über die Eigenſchaftsbeeinfluſſung obergäriger Brauereihefe iſt dieſe Frage der Weckung und Begünſtigung des Auftriebsvermögens und der Auftriebsanlage durch die Kaltbehandlung eingehend behandelt und klargeſtellt worden. Bei den obergärigen ſowohl wie bei den untergärigen Hefen übt alſo die Kaltbehandlung keine zerſtörende oder einſchränkende, ſondern eine fördernde und ſtärkende Wirkung auf die Erzeugung des Auftriebs aus.

I. Teil.

Es iſt durch zahlreiche Verſuche von verſchiedenen Forſchern feſtgeſtellt worden, daß durch Züchtung unter verſchiedenen Bedingungen, wie Temperatur und Lüftung, ſowie durch Variation der Nährlöſungen der phyſiologiſche und chemiſche Zuſtand der Hefe ſich außerordentlich leicht beeinfluſſen läßt.

Die Hauptbeſtandteile der Hefezelle ſind die Eiweißkörper als wahrſcheinliche Träger aller Lebenserſcheinungen. In normal zuſammengeſetzten Würzen iſt der Stickſtoffgehalt der Hefe von der Luftzuführung abhängig. Je ſtärker gelüftet wird, deſto geringer wird der Stickſtoffgehalt. Lüftet man gar nicht, ſo wird der Stickſtoffgehalt hoch.

Nach dem Hayduckſchen Satz ſteigt die Triebkraft der Hefen mit ihrem Eiweißgehalt. Henneberg machte die Erfahrung, daß ſehr ſtickſtoffreiche (übermäſtete) Hefen ſich nicht bewähren. Schönfeld ſtellte indes feſt, daß ſehr ſtickſtoffreiche obergärige Brauereihefen ausgezeichnete Stellhefen ſein können, die ſehr begehrt von Brauereien ſind wegen ihrer niedrigen Vergärung, kräftigen Flockenbildung, ſchnellen Klärung und guten Auftriebes. Auch bei untergärigen Brauereihefen hat ſich herausgeſtellt, daß ein hoher Eiweißgehalt durchaus nicht eine die Qualität der Hefe herabdrückende Eigenſchaft darſtellt.

Ein der Menge nach hauptſächlicher Beſtandteil der Hefezelle iſt das Glykogen, ein Polyſaccharid $(C_6H_{10}O_5)$ x, das mit Jodlöſung eine braunrote Färbung gibt. Es tritt in anſcheinend halbflüſſigen Tröpfchen als kolloidale Löſung auf, welche zuweilen den ganzen Zellinhalt überdecken können.

Es vertreten viele Forſcher die Anſchauung, daß das Glykogen ausſchließlich ein Vorratsſtoff iſt. Demgegenüber wird von anderer Seite, z. B. von Kohl, behauptet, daß das Glykogen nicht als Reſerveſtoff, vielmehr als ein Stoffwechſelprodukt der Hefe zu betrachten ſei.

Auch nach der von Grüß aufgeſtellten Gärungshypotheſe kommt dem Glykogen nicht die Rolle als Reſerveſtoff zu.

Ebenſo wie der Eiweißgehalt iſt auch der Glykogengehalt der Hefen äußerſt leicht zu beeinfluſſen. Henneberg hat über die Beeinfluſſung des Glykogengehaltes durch künſtlich zuſammengeſetzte Nährlöſungen gearbeitet[1]) und gefunden, daß der Glykogengehalt im allgemeinen im umgekehrten Verhältnis zum Eiweißgehalt ſteht, vorausgeſetzt ausreichende Ernährung. Es gilt alſo für die Variation des Glykogengehaltes das vorher für Eiweiß Geſagte, jedoch im umgekehrten Sinne.

Für gärende Hefen gilt ferner, daß ſie Glykogen nur ſo lange beſitzen, als Zucker in reichlicher Menge in der Nährlöſung vorhanden iſt. Bei hohem Zuckergehalt tritt eine Anſtauung von Glykogen in den Zellen ein, wobei ſich beſonders die Vakuolen damit anreichern. Die Glykogenbildung vollzieht ſich ſchnell nach dem Einbringen der Hefe in die zuckerhaltige Nährlöſung; begünſtigend wirken höhere Temperaturen und Lüftung.

Das Glykogen verſchwindet aber ſchließlich wieder, jedenfalls durch Abbau vermittels eines beſonderen Enzymes, ſobald der Zucker in der gärenden bzw. vergorenen Flüſſigkeit bis auf ein gewiſſes Mindeſtmaß verbraucht iſt.

Zur Beſtimmung des Glykogens in der Hefe hat man ſich der jodtitrimetriſchen Methode oder der mikroſkopiſchen mittels Jodreaktion bedient. Direkt quantitative Angaben auf Trockenſubſtanz der Hefe bezogen, finden ſich in der Literatur folgende:

Laurentz	32 pCt.
Pavy & Bywaters . . .	25 „

Allerdings iſt hierbei die Hefenart nicht näher bezeichnet.

Die Aſche der Hefe ſetzt ſich zuſammen aus Phosphorſäure, Kali, Magneſia, Kalk, ferner aus geringen Mengen von Natron, Eiſen, Kieſelſäure, Schwefelſäure und Salzſäure. Der Aſchengehalt der Hefe variiert ebenſo wie der Eiweiß- und Glykogengehalt. Wehmer macht die Beobachtung, daß durch Zuſatz von Phosphorſäure der Aſchegehalt bei verſchiedenen Pilzen ſehr ſtark in die Höhe getrieben werden kann; da ja Phosphorſäure der Hauptbeſtandteil der Aſche iſt, ſo iſt dies einleuchtend.

Über den Aſchegehalt finden ſich ſehr viele Angaben. Es fanden in obergärigen Hefen:

Mitſcherlich 7,65 pCt., M. Hayduck 7,7 bis 8,1 pCt., Nägeli und Löw 7 pCt., Heinzelmann 8,1 pCt. (Raſſe II) und 9,9 pCt. (Raſſe XII), Schönfeld und Rommel bei 19 obergärigen Stellhefen verſchiedener Brauereien („Wochenſchrift für Brauerei" 1908, 141) 7,3 pCt. bis 9,8 pCt.; bei 6 von dieſen betrug er mehr als 9 pCt. Bei der Reinzuchthefe A der V. L. B. = 8,65 pCt. Bei der Reinzuchthefe B der V. L. B. = 8,43 pCt.

Auch dieſe Angaben laſſen auf die leichte Veränderlichkeit des Aſchegehaltes ſchließen.

Der Gehalt an Phosphorſäure iſt ebenfalls verſchieden. Sie bildet neben Kali den größten Beſtandteil der Aſche. Der Bedarf der Hefe an Phosphorſäure wird durch Phosphorſäureverbindungen aus dem Malze gedeckt. Eine Verarmung an Phosphorſäure in der Würze kann unter den gewöhnlichen Verhältniſſen nicht eintreten, da aus dem Malze ausreichende Mengen davon gelöſt werden und in Löſung bleiben. Möglich wäre eine ſolche aber dann, wenn das Maiſchwaſſer einen ganz abnorm hohen Gehalt an Kalk enthält, und die Phosphorſäure hauptſächlich in Form von anorganiſch gebundener Phosphorſäure vorhanden wäre, welche durch den Kalkgehalt zum Ausſcheiden gebracht wird. Solche Fälle ſcheinen aber zu den Ausnahmen zu gehören.

Zu geringer phosphorſaurer Gehalt bewirkt eine Abnahme der Gärkraft der Hefe. Nach Salomon und Mathews ſoll ein zu hoher Phosphorſäuregehalt der Nährlöſung gärungshemmend wirken.

Die Phosphorſäure ſoll ſich in der Zelle hauptſächlich als Mono- und Dikaliumphosphat, ferner an Magneſium und Kalzium gebunden vorfinden. Phosphorſäure findet ſich ferner organiſch gebunden in den Nukleinen, Nukleoalbuminen und Nukleoproteiden.

Für obergärige Hefe geben an (Gehalt an Phosphorſäure):

Mitſcherlich 53,9 pCt., Heinzelmann 52,7 pCt. bzw. 54,4 pCt., Schönfeld, Hardeck und Hirt für untergärige Hefen 54—61 pCt. (bisher noch nicht veröffentlicht).

Unentbehrlich iſt ferner für die Hefenernährung das Magneſium.

Die Hefenaſche obergäriger Hefen enthält nach Mitſcherlich 6 pCt. Magneſiumoxyd, Heinzelmann fand 4,7 pCt. bei Raſſe XII und 4,8 pCt. bei Raſſe II, Hayduck und Schücking 4,4 pCt. bez 2,0 pCt., Seyffert fand 4,9—5,7 pCt. bei untergärigen Hefen.

Kalzium ſoll für den Aufbau der Hefezelle nicht ſo notwendig ſein, als für die Vernichtung von das Leben der Zelle gefährdenden Umſetzungsſtoffen giftiger Natur. Der Kalkgehalt der Nährlöſung ſteht in keiner regelmäßigen Beziehung zum Kalkgehalt der Hefe.

In kalkfreien Würzen allerdings degeneriert die Hefe. Im übrigen iſt nicht der abſolute Kalkgehalt der Würze von Bedeutung für die Gärungserſcheinungen und für den Charakter der Hefe, ſondern die Art des Kalkſalzes im Brauwaſſer. Beſchleunigend auf den Verlauf der Gärung, auf die Bruchbildung und die Klärung wirkt der kohlenſaure Kalk, während der ſchwefelſaure Kalk eine mehr entgegengeſetzte Wirkung ausübt.

Es fanden auf Hefenaſche bezogen (Kalk):

Heinzelmann 0,95 pCt. bzw. 0,60 pCt. (Raſſe II und XII), F. Hayduck und Schücking 0,1 pCt. bzw. 0,4 pCt. (Raſſe II und XII), Seyffert 0,54—4,48 pCt. (untergärige Hefe), F. Hayduck und Schücking 0,8—5,4 pCt (untergärige Hefe), Schönfeld und Hardeck 2,4—6,0 pCt. (untergärige Hefe).

Über lösliche organiſch gebundene ſowie anorganiſche Phosphorſäure macht Heinzelmann Angaben. Er fand in Brennerei-Hefenraſſe M 2,08 pCt. lösliche organiſche, 1,59 pCt. anorganiſche; in Brennerei-Hefenraſſe 12 1,70 pCt. lösliche organiſche, 1,33 pCt. anorganiſche, auf Aſche bezogen.

Heinzelmann ſtellte bei Raſſe M feſt, daß durch die Lagerung der Gehalt an löslicher organiſcher abnimmt, an anorganiſcher dagegen zunimmt; fand aber bei der anderen Hefe das nicht beſtätigt. Die Veränderung der Phosphorſäurebindung führt er auf Enzymwirkungen zurück.

Es iſt als erwieſen zu betrachten, daß die chemiſche Zuſammenſetzung der Hefe bezüglich gewiſſer Stoffe in enger Abhängigkeit von den Züchtungsbedingungen ſteht. So ſteht feſt, daß der Eiweißgehalt bei ſtarker Vermehrung (Lüftung, hohe Temperatur) abnimmt, bei ſchwacher Vermehrung dagegen wächſt. Mit dem größeren Eiweißgehalt muß auch die Triebkraft ſteigen, mit der Abnahme des Eiweißgehaltes fallen. Inſoweit konnte alſo ſchon mit großer Wahrſcheinlichkeit in einigen Punkten das zu erwartende Ergebnis der chemiſchen Zuſammenſetzung der nach verſchiedenen Verfahren herangezüchteten Hefe vorausgeſagt werden. Über das Verhältnis der anderen Beſtandteile zueinander waren noch nicht einmal Mutmaßungen möglich; höchſtens etwa im Kalkgehalt, welcher nach den obigen Angaben bei obergärigen Hefen im allgemeinen ſehr gering ſein ſoll und im Magneſiagehalt, welcher andererſeits verhältnismäßig hoch zu ſein pflegt, ſodann im ſpezifiſchen Gewichte, welches bei der ſtaubigen Hefe meiſt höher iſt als bei der flockigen.

Inwieweit dieſe Annahmen durch die Verſuchsergebniſſe Beſtätigung fanden, wird ſpäter beſprochen werden.

II. Teil.

Da die Unterſuchungen der beiden Hefen[1]) ſehr ſchnelles und ſicheres Arbeiten erfordern, um etwaige Veränderungen derſelben durch Lagerung vorzubeugen, wurden zunächſt Vorverſuche angeſtellt, die auch zugleich den Zweck hatten, geeignete analytiſche Methoden ausfindig zu machen. Ob die angewendete Methode zur

---

[1]) Zeitſchr. f. Spiritusfabrikation. 1910. S. 242.

[1]) Siehe Teil III.

Glykogenbeſtimmung tatſächlich einwandfrei arbeitet, konnte leider aus Mangel an Zeit nicht unterſucht werden. Spätere, durch Hirt angeſtellte Nachprüfungen und erweiterte Unterſuchungen laſſen indes die Annahme als berechtigt erſcheinen, daß die eingeſchlagene Methode richtige Werte liefert und ſomit als geeignet für die quantitative Beſtimmung des Glykogens angeſehen werden kann.

Die Vorverſuche erſtreckten ſich hauptſächlich auf den quantitativen Nachweis des Glykogens, ferner auf Feſtſtellung der Digeſtionstemperaturen, die Beſtimmung des ſpezifiſchen Gewichts der Hefe und die Beſtimmung der anorganiſch gebundenen Phosphorſäure.

Glykogen.

Zur Beſtimmung des Glykogens gelangte die kürzlich erſt ausgearbeitete Methode von Pflüger zur Anwendung. Pflüger ſagt in der Einleitung zur Beſchreibung dieſer Beſtimmung, daß nach Ausarbeitung dieſer Methode allen vorher bekannten nur noch hiſtoriſche Bedeutung beizumeſſen ſei, auch Lafar verweiſt in ſeinem Werke auf Pflüger. Es gelangte aus dieſem Grunde die jodometriſche, von Grüß ausgearbeitete Methode (Wochenſchrift f. Br. 1903 S. 1) nicht zur Anwendung, was vorher beabſichtigt war.

Die Methode von Pflüger beruht auf der Unlöslichkeit des Glykogens in Kalilauge.

Wir verfuhren zunächſt genau nach der in Abderhalden, Biochemiſche Arbeitsmethoden, enthaltenen Vorſchrift, indem wir 100 g naſſe Hefe verwendeten. Es ſtellte ſich jedoch bald heraus, daß dies unzweckmäßig war, wegen der großen Flüſſigkeitsmengen und der damit verbundenen langwierigen Filtrationen. Es wurden deshalb ſofort neue Verſuche mit 10 g Hefe unter Berückſichtigung des ebenfalls im Abderhalden enthaltenen abgekürzten Verfahrens zur Beſtimmung des Glykogens ausgeführt. Im Laufe dieſer Verſuche zeigte es ſich, daß durch einige kleinere Abänderungen der Arbeitsweiſe und durch Verſchmelzung der beiden angegebenen Verfahren die erforderliche Arbeitszeit noch weiter herabgeſetzt werden konnte.

Zwei neue Vorverſuche und ſpäter auch die Hauptverſuche wurden folgendermaßen ausgeführt:

10 g naſſe Hefe wurden auf einem Uhrſchälchen genau abgewogen und mit 20 ccm 60prozentiger Kalilauge (nicht der Vorſchrift entſprechend 10 ccm, da mit dieſer Menge die Hefe nicht quantitativ in den Kolben geſpült werden konnte) in ein ſehr kurzhalſiges Kölbchen geſpült, gut umgeſchüttelt und ſodann drei Stunden im ſiedenden Waſſerbade erhitzt. Nach 10 und 20 Minuten wird nochmals gut durchgeſchüttelt. Nach Ablauf der drei Stunden wird das Kölbchen aus dem Waſſerbade entfernt und unter laufendem Waſſer abgekühlt.

Der Inhalt wird in ein Becherglas gegeben und mit 40 ccm Waſſer gut nachgeſpült. Hierauf wird mit 160 ccm 96prozentigem Alkohol gefällt und über Nacht ſtehen gelaſſen. Die über dem Niederſchlag ſtehende klare Flüſſigkeit wird in ein Becherglas dekantiert und durch ein quantitatives Filter von 15 cm Durchmeſſer abfiltriert. Der Niederſchlag wird mit 66 prozentigem Alkohol übergoſſen, nach dem Abſitzen wieder dekantiert, die Flüſſigkeit durch das Filter abfiltriert und der Niederſchlag abermals mit 66prozentigem Alkohol verſetzt, nach dem Abſitzen wieder dekantiert uſw., bis das Filtrat farblos iſt. Dasſelbe führt man noch zweimal mit abſolutem Alkohol, zweimal mit Äther und zuletzt nochmals mit abſolutem Alkohol aus. Jetzt ſetzt man das Becherglas mit dem Glykogenniederſchlag unter den Trichter und gießt ſiedendes Waſſer in den Trichter. Dieſes löſt den Überzug auf dem Filter, was man durch ein Pinſelchen befördert, ſowie das Glykogenſediment in dem Becherglaſe, Verunreinigungen und den größten Teil der noch vorhandenen Farbſtoffe jedoch nicht. Um ſicher zu ſein, daß alles Glykogen gelöſt iſt, ſetzt man das Becherglas noch einige Zeit in ein kochendes Waſſerbad und rührt mit einem Glasſtabe gut um. Hierauf filtriert man durch Glaswolle in ein 400 ccm-Kölbchen und wäſcht mit heißem Waſſer nach. Nach dem Abkühlen neutraliſiert man vorſichtig mit Salzſäure vom ſpezifiſchen Gewicht 1,19, indem man tropfenweiſe zufließen läßt, bis ſich deutliche Flocken ausſcheiden. Man füllt nun bis zur Marke auf und filtriert durch ein quantitatives Filter ab. 200 ccm des Filtrates werden in einem 300 ccm-Kölbchen mit 10 ccm Salzſäure vom ſpezifiſchen Gewicht 1,19 verſetzt und durch dreiſtündiges Erhitzen im kochenden Waſſerbade invertiert. Die Kölbchen ſind mit Uhrſchälchen zuzudecken. Nach dem Erkalten bringt man ein Stückchen Reagenspapier in das Kölbchen und neutraliſiert mit 60prozentiger Kalilauge bis zur ſchwachen Alkalität, hierauf wird bis zur Marke aufgefüllt und durch ein Faltenfilter abfiltriert.

Dieſe Löſung darf nach unſerer Erfahrung nicht längere Zeit ſtehen gelaſſen werden, da ſonſt Reverſionsprozeſſe ſtattfinden und man ſodann zu niedrige Glykogenwerte erhält.

Die nun folgende gravimetriſche Beſtimmung des Zuckers wurde ebenfalls nach einer von Pflüger neu ausgearbeiteten Methode vorgenommen.

Die hierzu erforderlichen Löſungen:

Löſung I enthält in 500 ccm Waſſer 34,639 g Kupferſulfat mit 5 Mol. Kriſtallwaſſer.

Löſung II wird bereitet, indem man 150 ccm Waſſer in einem Becherglaſe erhitzt, vom Feuer entfernt und 175 g Seignetteſalz darin löſt. Nach der Abkühlung gießt man in einen 500 ccm-Kolben, fügt 208 ccm 60prozentige Lauge zu und ſpült mit Waſſer nach. Nach vollkommener Abkühlung füllt man bis zur Marke auf.

Man arbeitet jetzt wie folgt:

Ein Becherglas wird mit 30 ccm Seignetteſalzlöſung, 30 ccm Kupferſulfatlöſung und 85 ccm Zuckerlöſung beſchickt. Man miſcht durch Umſchwanken, bringt dann in ein ſtark ſiedendes Waſſerbad und läßt genau 30 Minuten kochen, nimmt dann heraus und gibt 130 ccm kaltes Waſſer zu.

Man filtriert dann über der Saugflaſche durch gewogene Zuckerröhrchen ab, wäſcht das Sediment im Glaſe mit 100 ccm Waſſer aus und bringt es erſt dann mit der Spritzflaſche in das Röhrchen. Jetzt wäſcht man noch zweimal mit abſolutem Alkohol, ſodann zweimal mit Äther nach, trocknet eine halbe Stunde bei 100—120°, läßt erkalten und wägt.

Den Wert für Glykogen erhält man durch Multiplikation mit 0,927.

Digeſtionen.

Die Digeſtionen wurden zunächſt ſo ausgeführt, daß 50 g naſſe Hefe mit 500 ccm Waſſer der betreffenden Temperatur verſetzt und 1 Stunde bei dieſer Temperatur im Waſſerbade gehalten wurden. Hierauf wurde von dem Hefeſatz abfiltriert, ausgewaſchen und auf das nötige, ſehr große Volumen aufgefüllt. Das hierbei erforderliche Nachwaſchen erwies ſich als ziemlich langwierig, auch mußten beträchtliche Flüſſigkeitsmengen angewendet werden. Auch iſt nicht ausgeſchloſſen, daß durch das Auswaſchen aus dem Heferückſtand noch mehr Phosphorſäure, Kalk und Magneſia ausgelaugt wird. Es wurde aus dieſen Gründen bei den nächſten Verſuchen ſo verfahren, daß die Hefe in abtarierte Bechergläſer gewogen und 500 ccm Waſſer zugegeben wurden. Nach der Digeſtion wurde abgekühlt auf 550 + Becherglas aufgewogen und abfiltriert. Es konnte nun jedes beliebige Quantum des Filtrats entnommen werden und das Auswaſchen erübrigte ſich, da ja ſchon vor dem Filtrieren die richtige Verdünnung vorhanden war. Es hätte nun, da ja Phosphorſäure, Kalk und Magneſia in 100 ccm des Filtrats und nicht in 100 g beſtimmt werden, das ſpezifiſche Gewicht berückſichtigt werden müſſen. Dies erwies ſich jedoch ſehr gering, es betrug bei der am meiſten gelöſte Subſtanzen enthaltenden Abkochung nur 1,0025, alſo hätten die abgemeſſenen 100 ccm 100,25 gewogen, und es wurde deshalb unberückſichtigt gelaſſen.

Geſamtphosphorſäure und anorganiſch gebundene Phosphorſäure.

In gleicher Weiſe wurde bei der Beſtimmung der geſamten löslichen Phosphorſäure und der organiſch gebundenen Phosphorſäure verfahren, mit dem Unterſchiede, daß 20 g Hefe mit 250 ccm Waſſer ½ Stunde gekocht wurden.

Bei der Auswahl der Digeſtionstemperaturen gingen wir von der Annahme aus, daß nur in der Nähe der Abtötungstemperatur, alſo bei etwa 50° oder über dieſe hinaus Phosphorſäure, Kalk und Magneſia in größeren Mengen ausgezogen werden könnten, jedoch erwies ſich dies als nicht ganz zutreffend, denn eine Digeſtion bei 30° ausgeführt, lieferte bereits eine deutliche Phosphorſäurereaktion. Wir wählten dann, auch in den Hauptverſuchen, dieſe Temperatur von 30° C., weiter 45° und eine höhere von 60°, außerdem wurde die Phosphorſäure in der Abkochung beſtimmt. In dieſer Abkochung wurde, wie erwähnt, auch die anorganiſch gebundene Phosphorſäure in 100 ccm Flüſſigkeit nach einer Methode von E. Schulz und N. Caſtorro[1]) ausgeführt. Es wurde hiernach ſo vorgegangen, daß 100 ccm der Abkochung mit Chlorkalziumlöſung (10prozentig) und Ammoniak verſetzt wurden, wodurch die Phosphorſäure zur Fällung kam. Dieſe Fällung wurde nach 24 Stunden abfiltriert, ausgewaſchen und das Filter mit Niederſchlag in einem Becherglaſe mit 100 ccm Ammoniumzitratlöſung (10prozentig) übergoſſen. Nach 24 Stunden wurde abfiltriert, ausgewaſchen und das Filtrat mit Magneſiamixtur und Ammoniak, zur Fällung der vom Zitrat gelöſten Phosphorſäure als Ammoniummagneſiumphosphat, 48 Stunden ſtehen gelaſſen, abfiltriert, mit ammoniakaliſchem Waſſer ausgewaſchen, das Filter getrocknet, veraſcht und durch 5 Minuten Glühen über dem Gebläſe das Ammoniummagneſiumphosphat in Pyrophosphat übergeführt und gewogen.

Spezifiſches Gewicht.

Die Beſtimmung des ſpezifiſchen Gewichtes wurde nach der in der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1906 von Schönfeld und Rommel angewendeten Vorſchrift ausgeführt, indem 10 g gepreßte Hefe unter gleichzeitiger Beſtimmung des Waſſergehaltes mit deſtilliertem Waſſer gemiſcht in einem Pyknometer gewogen wurden.

III. Teil.

Die Hauptverſuche wurden mit der obergärigen Hefe A der V. L. B. wie bereits erwähnt ausgeführt. Die zunächſt unterſuchte, in der Zuſammenſtellung mit I bezeichnete Hefe war in den von Stockhauſen und Coblitz konſtruierten Apparaten nach dem Herführungsverfahren gezüchtet worden, ſodann in der Brauerei viermal geführt worden.

Die Gärführung in der Brauerei war folgende: Es wurde bei 12° C. angeſtellt; man ließ bis 16° C. ſteigen, worauf auf 12—14° heruntergekühlt wurde.

Die Hefenernte pro Zentner Malz betrug etwa 4,5—5,5 Liter.

Die mit II bezeichnete Hefe wurde in dem Lindnerſchen Reinzuchtapparat nach dem Lüftungsverfahren bei einer Temperatur von 22° C. herangezüchtet und ſodann einmal nach dem Lüftungsverfahren im Bottich bei 20—22° C. geführt. Die Hefenernte pro Zentner Malz beträgt etwa 10—12 Liter.

Da es nicht möglich war, beide Hefen zugleich zu unterſuchen, wurden ſie nacheinander, jedoch vollſtändig gleichmäßig behandelt. Es wurden gleich am erſten Tage nach der Entnahme der Hefe aus dem Betriebe, um eine Veränderung der gepreßten Hefe durch längere Lagerung auszuſchließen, alle Beſtimmungen angeſetzt oder doch wenigſtens die Hefe durch Trocknen oder Behandeln mit Säure in einen Zuſtand übergeführt, der chemiſche Veränderungen ausſchloß.

Die weitere Arbeitsweiſe war folgende:

Waſſer, Flockung und Triebkraft.

Die Beſtimmung der Triebkraft und des Waſſergehaltes wurde in der üblichen Weiſe ausgeführt.

Abſitzen und Flockungsart wurde nach Wochenſchrift f. Brauerei 1906, S. 527 ſo ausgeführt, daß 50 g gepreßter Hefe abgewogen und in Glaszylindern eine Minute geſchüttelt wurden. Nach eintägigem Stehen wurde das Abſitzen beobachtet. Die Flockungsart wurde außerdem durch Verreiben von etwas Hefe mit Waſſer in einer Petriſchale geprüft.

Aſche, Stickſtoff.

Zur Aſchebeſtimmung und Stickſtoffbeſtimmung wurde die Hefe 24 Stunden zum Trocknen hingelegt und ſodann gemahlen. Nach Feſtſtellung des Waſſergehaltes wurden zur Aſchebeſtimmung in einem Porzellantiegel etwa 5 g Hefe abgewogen und verbrannt. Der Rückſtand wurde dann weiter mit Ammoniumnitrat behandelt. Beſonders ſchöne weiße Aſchen erhielt man, wenn man die weitgehend verbrannte Aſche noch mit Salpeterſäure eindampfte, hierauf im Trockenſchrank trocknete und ſodann nochmals vorſichtig glühte. Vorſichtige Behandlung iſt deshalb nötig, weil die Gefahr naheliegt, daß Säuren ſowie Alkalien flüchtig werden, ſobald zu ſtark geglüht wird.

Phosphorſäure in der Aſche.

Die Beſtimmung der Phosphorſäure in der Aſche wurde nach Schmidt, Anorganiſche Chemie, S. 339 ausgeführt. Die Aſche wurde zu dieſem Zweck in heißer verdünnter Salpeterſäure gelöſt, die Löſung abfiltriert und mit heißem Waſſer nachgewaſchen. Zum Filtrat wurden 25 ccm 75prozentiges Ammoniumnitrat gegeben und die Phosphorſäure mit Molybdänlöſung gefällt, nach 12 Stunden abfiltriert und mit Molybdänlöſung 1:3 nachgewaſchen. Hierauf wurde mit warmen Ammoniak 1:3 gelöſt, mit Waſſer nachgewaſchen, das Filtrat mit Salzſäure neutraliſiert und ſodann mit Magneſiamixtur und ⅔ Volumen Ammoniak verſetzt. Nach 24 Stunden wurde das gefällte Ammoniummagneſiumphosphat abfiltriert und mit Ammoniak 1:3 ausgewaſchen, das Filter veraſcht und der Rückſtand durch 5 Minuten Glühen über dem Gebläſe in Magneſiumpyrophosphat übergeführt und gewogen.

Kalzium und Magneſium.

Vor Beſtimmung des Kalkes und der Magneſia mußte die Phosphorſäure durch Eiſenchloridlöſung entfernt werden. Dies geſchah nach Treadwell, Analyt. Chemie, S. 339. Der genügende Zuſatz von Eiſenchlorid iſt am beſten daran zu erkennen, daß beim Kochen der Flüſſigkeit ſich bei geringem Überſchuß in den weißlichen Flocken des Ferriphosphates deutliche braunrote Flocken von Ferrihydroxyd zeigen. Kalk und Magneſia wurde in der von der Phosphorſäure befreiten Löſung ebenfalls nach Treadwell beſtimmt. Der Kalk wurde in eſſigſaurer Löſung mit Ammoniumoxalat gefällt, ausgewaſchen, veraſcht, über dem Gebläſe geglüht und gewogen. Die Magneſia wurde im Filtrat in ammoniakaliſcher Löſung mit Natriumammoniumphosphat gefällt, nach 24 Stunden abfiltriert, mit ammoniakaliſchem Waſſer 1:3 ausgewaſchen, verbrannt, 5 Minuten über dem Gebläſe geglüht und das erhaltene Magneſiumpyrophosphat gewogen und auf Magneſiumoxyd umgerechnet.

In der vorbeſchriebenen Weiſe wurde Phosphorſäure, Kalk und Magneſia auch in den Digeſtionen nachgewieſen, nur wurden vorher die 100 ccm Flüſſigkeit mit etwa 5 ccm Schwefelſäure eingedampft und ſodann die organiſchen Subſtanzen durch Verbrennen mit 25 ccm Schwefelſäure entfernt.

Stickſtoff.

Der Stickſtoff wurde in der üblichen Weiſe nach Kjeldalſcher Methode beſtimmt.

(Fortſetzung folgt.)

---

[1]) Hoppe-Seyler, Phyſiologiſche Chemie 1904.

Winke für den Gebrauch der Saccharometer.

Von **O. Mohr.**

Nächſt dem Thermometer iſt das Saccharometer das häufigſt benutzte Meßinſtrument im Brauereibetrieb. Der Unterſchied in der Bedeutung beider Inſtrumente liegt darin, daß das Thermometer den Betrieb regelt, während das Saccharometer in Hauptſache dazu beſtimmt iſt, die Ergebniſſe des Betriebes zu kontrollieren. Soll die Kontrolle den tatſächlichen Verhältniſſen entſprechen, ſo müſſen die Angaben des Inſtrumentes zutreffend ſein, anderenfalls würden ja die Schlußfolgerungen, die wir aus dieſen Angaben ziehen, falſche werden. Nun gehört es aber nicht zu den Seltenheiten, daß aus der Praxis Klage geführt wird über falſche Angaben des Saccharometer. Werden dann aber die angeblich falſchen Inſtrumente einer genauen Prüfung unterzogen, ſo ſtellt ſich in den meiſten Fällen heraus, daß das Inſtrument richtig anzeigt, daß alſo die beobachtete Falſchanzeige in der Praxis auf Urſachen zurückzuführen iſt, die *außerhalb* des Inſtrumentes liegen, alſo entweder auf falſche Behandlung des Inſtrumentes oder auf falſche Anwendung. Ich glaube, es wird deshalb nicht unangebracht erſcheinen, wenn im nachſtehenden auf die wichtigſten Punkte hingewieſen wird, deren Beachtung die Vorausſetzung für richtiges Anzeigen der Saccharometer iſt.

I. Fehler im Inſtrument ſelbſt.

Zunächſt ein paar Worte darüber, was unter „richtigem Anzeigen“ der Saccharometer zu verſtehen iſt. Wie jedes Meßinſtrument, das von Menſchenhand hergeſtellt iſt, iſt natürlich auch das Saccharometer kein abſolut genaues Inſtrument, ſondern es zeigt gewiſſe Ungenauigkeiten, welche nach der Art der Herſtellung der Inſtrumente unvermeidbar ſind. Überſchreiten dieſe Ungenauigkeiten ein beſtimmtes Maß nicht, ſo iſt das Inſtrument als praktiſch richtig zu bezeichnen. Die Höhe dieſer Fehlergrenze iſt für Inſtrumente verſchiedener Typen verſchieden, ſie richtet ſich vor allem nach der Art der Teilung der Skala. Je weniger umfaſſend dieſe iſt, je genauer demnach die Unterteilung zwiſchen zwei Graden ausgeführt werden kann, deſto ſchärfere Anſprüche kann man an die Genauigkeit des Inſtrumentes ſtellen und umgekehrt. Handelt es ſich alſo z. B. um Saccharometer, die einen Meßbereich von 0° Bllg. bis 20° Bllg. umfaſſen, ſo dürfen die Anſprüche an das Inſtrument nicht ſehr hoch geſtellt werden, bei einem ſo umfaſſenden Meßbereich laſſen ſich Abweichungen um 0,2—0,3° Bllg. von der richtigen Anzeige nicht vermeiden. Einen höheren Grad von Genauigkeit müſſen ſchon Saccharometer aufweiſen, die bei annähernd der gleichen Stengellänge nur 10° Bllg. umfaſſen, bei dieſen meiſt in Zehntel Grad geteilten Inſtrumenten iſt eine größere Abweichung als 0,1° Bllg. nicht zuläſſig. Saccharometer mit noch weniger umfaſſender Skala, die dann eine Teilung in Zwanzigſtel Grade geſtattet, müſſen noch höheren Anforderungen genügen, ihr Fehler darf nicht über 0,05° Bllg. hinausgehen; und ſchließlich bei beſonders fein gearbeiteten Inſtrumenten kann man die Fehlergrenze auf 0,02—0,03° Bllg. herabdrücken. Selbſtverſtändlich bedeutet jede Erhöhung des Genauigkeitsgrades eine Erhöhung der Herſtellungskoſten der Inſtrumente.

Wenn alſo die Fehlergrenzen bei verſchiedenartigen Inſtrumenten ſo verſchieden groß ſind, ſo ergibt ſich hieraus die Forderung, die Art des benutzten Saccharometers mit dem beabſichtigten Zweck der Spindelung in Einklang zu bringen. Es würde z. B. völlig verkehrt ſein, ein Inſtrument mit Skala von 0—20° Bllg., bei dem man unter Umſtänden Abweichungen um 0,2—0,3° gewärtigen muß, bei Ausbeutebeſtimmungen zugrunde zu legen; für ſolche Zwecke muß unbedingt ein in Zwanzigſtel geteiltes Inſtrument verwendet werden. Andererſeits genügt für die tägliche Betriebskontrolle im Sudhaus und Gärkeller vollkommen ein in Zehntel Grad geteiltes Saccharometer, ſchon aus dem Grunde, weil die dort notwendigen Beſtimmungen möglichſt ſchnell erledigt werden müſſen, während die Benutzung ſehr feiner Inſtrumente zeitraubender iſt, wie weiter unten gezeigt werden wird.

Soviel über die unvermeidbaren Fehler, die im Inſtrument ſelbſt liegen, ſie machen es notwendig, daß auch auf die Sacharometer der Grundſatz angewandt wird: *Nicht mehr vom Saccharometer verlangen als es ſeiner Art nach zu leiſten imſtande iſt!*

II. Fehler in der Behandlung der Saccharometer.

Die Abweichungen, welche ſich beim Gebrauch der Inſtrumente *über* dieſen inneren Fehler hinaus ergeben, können ihre Urſache haben einmal in der falſchen Behandlung der Inſtrumente ſelbſt und weiter in der falſchen Anwendung derſelben. Es mag vielen unſerer Leſer vielleicht ſelbſtverſtändlich erſcheinen, wenn als erſte Vorbedingung des richtigen Anzeigens *peinlichſte Sauberkeit* der Inſtrumente gefordert wird. Die Erfahrung, namentlich auch beim Laboratoriumsunterricht an unſere Schüler, die doch während ihrer praktiſchen Jahre zum größten Teil ſchon mit Saccharometern gearbeitet haben, lehrt, daß gegen dieſe erſte Forderung nur gar zu häufig geſündigt wird, und zwar hauptſächlich nach zwei Richtungen. Einmal kommt es gar nicht ſelten vor, daß ein Saccharometer im Drange der Geſchäfte nach Benutzung in der Würze unabgeſpült beiſeite geſtellt wird. Die Würze trocknet ein, namentlich in der Kröpfung über der mit Queckſilber beſchwerten Kugel, und da der eingetrocknete Extrakt amorph, durchſichtig iſt, kann eine ſolche Verunreinigung des Inſtrumentes beim erneuten Gebrauch nur zu leicht überſehen werden, das Inſtrument iſt jetzt zu ſchwer geworden, es taucht zu tief ein, die Ableſung fällt zu niedrig aus. Eingetrockneter Extrakt löſt ſich zwar reichlich, aber nur langſam im Waſſer; iſt ein Inſtrument einmal in der gedachten Weiſe verunreinigt worden, ſo empfiehlt es ſich, dasſelbe einige Zeit in warmes Waſſer zu ſetzen, damit der angeſetzte Extrakt ſchneller wieder abgelöſt wird. Zu Verunreinigungen ähnlicher Art führt es, wenn, wie man bisweilen beobachten kann, das Inſtrument nach dem Gebrauch direkt mit einem Tuch abgetrocknet wird. Jeder der mit Saccharometern zu tun hat, muß es ſich zur Regel *ohne Ausnahme* machen: *nach jedem Gebrauch iſt das Inſtrument unter laufendem Waſſer abzuſpülen, mittels reinen Tuches abzutrocknen und beiſeite zu ſtellen.*

Der zweite Fehler, der häufig gemacht wird, iſt der, daß das Inſtrument mit den Händen angegriffen wird an Teilen, die beim Gebrauch in die Flüſſigkeit zu tauchen haben. Die menſchliche Haut iſt immer fettig, und da Glas ein ungewöhnlich großes Haftvermögen für Fett hat, ſo überzieht ſich das Glas an den berührten Teilen mit einer hauchdünnen Fettſchicht, die auch beim aufmerkſamen Beſchauen des Inſtruments dem Beſchauer vollkommen verborgen bleiben kann. Und doch genügt ſie, um die Benetzbarkeit des Glaſes zu ſtören und dieſe Störung hat wiederum ein ungenaues Anzeigen des Inſtrumentes zur Folge, und zwar zeigt ein ſolches Saccharometer etwas zu hoch an. *Es iſt daher unbedingt zu fordern, daß Saccharometer — wie überhaupt alle Spindeln ohne Ausnahme — ausſchließlich am oberſten Ende des Stengels angefaßt werden, das beim Gebrauch immer aus der Flüſſigkeit herausragt.* Ein an der Oberfläche fetthaltiges Saccharometer erkennt man leicht daran, daß, wenn man es aus Waſſer herauszieht, das Waſſer nicht gleichmäßig, ſondern in unregelmäßigen Schlieren und Tropfen vom Saccharometer abfließt. Die Reinigung eines ſolchen Inſtrumentes gelingt am beſten und ohne Beſchädigung des Inſtrumentes, wenn man dasſelbe ein bis zwei Tage in einen mit *Chromſchwefelſäure* gefüllten Spindelzylinder ſtellt. Dieſe Chromſchwefelſäure, die überhaupt bei der Reinigung feinerer Glasinſtrumente, Pyknometer, Pipetten, Büretten uſw. ausgezeichnete Dienſte tut, ſtellt man ſich her, indem man dichromſaures Kalium in der drei- bis vierfachen Menge Waſſer löſt und dann zur Löſung ungefähr das gleiche Volumen konzentrierte Schwefelſäure gibt. Dieſer Schwefelſäurezuſatz hat wegen der dabei eintretenden ſtarken Erhitzung der Miſchung ſehr vorſichtig zu geſchehen! Bisweilen tritt dabei eine Ausſcheidung von feſter Chromſäure ein, die man entweder durch Zuſatz von etwas mehr Schwefelſäure oder durch Hinzufügen von etwas Waſſer wieder in Löſung bringt. Es iſt zu empfehlen, im Betriebslaboratorium immer eine Flaſche dieſes kräftigen Reinigungsgemiſches vorrätig zu halten.

III. Fehler bei der Anwendung der Saccharometer.

An die Anzeigefehler der Inſtrumente infolge unrichtiger Behandlung ſchließen ſich aufs engſte an die Fehler, welche ſich aus unrichtiger Anwendung ergeben. Zunächſt macht die Spindelung dunkeler oder trüber Würzen ſehr viel größere Schwierigkeiten als die Spindelung heller und klarer Würzen. Die Schärfe des Ableſens und damit die Genauigkeit der Beſtimmung iſt unter allen Umſtänden bei Würzen der erſten Art geringer als bei Würzen der zweiten Art. Es erſcheint daher unter keinen Umſtänden ratſam, Ausbeutebeſtimmungen bei dunklen Würzen mittels des Saccharometers vorzunehmen, in ſolchen Fällen läßt ſich eben, falls keine Weſtphalſche Wage zur Verfügung ſteht, das Pyknometer nicht umgehen. Die Schwierigkeit des Ableſens bei dunklen oder trüben Würzen verleitet nicht ſelten dazu, auf „öſterreichiſche Art", d. h. über dem Würzeſpiegel, ſtatt darunter abzuleſen. Dieſe Art des Ableſens iſt bei unſeren deutſchen Saccharometern unzuläſſig. Ein und dasſelbe Saccharometer ergibt in einer Flüſſigkeit, einmal von oben, das andere Mal von unten abgeleſen, zwei recht erheblich von einander verſchiedene Anzeigen. Bisweilen ſtört Schaum, der ſich auf dem Würzeſpiegel findet — in dieſem Fall ſind die Würzen bisweilen unangenehm ſchaumhaltig —, das Spindeln, mit etwas Filtrierpapier läßt ſich die Mitte des Würzeſpiegels leicht ſchaumfrei erhalten. Die bei weitem häufigſte Urſache aber für unrichtige Saccharometeranzeigen iſt nicht genügend genaue Einſtellung der Normaltemperatur von 17,5° C. Nicht, als ob das Temperieren gänzlich überſehen würde, nein, aber die Art und Weiſe, in der das Abkühlen oder das Erwärmen der Würze auf die Normaltemperatur vorgenommen wird, iſt nicht einwandfrei. Zunächſt iſt natürlich notwendig, daß das Thermometer richtig anzeigt, mit dem die Spindeltemperatur kontrolliert werden ſoll. Für die gröberen Spindelungen macht eine Temperaturabweichung um 0,1—0,2° von der Normaltemperatur keinen weſentlichen Fehler aus, bei Spindelungen zwecks Ausbeutebeſtimmung muß auch dieſe Abweichung vermieden werden. Nun iſt aber die zuläſſige Fehlergrenze bei Thermometern, wie ſie meiſt zur Feſtſtellung der Temperatur in den zu ſpindelnden Flüſſigkeiten benutzt werden, ± 0,3°, es iſt deshalb nötig, daß bei genauen Spindelungen die Richtigkeit der Temperatur mit einem Normalthermometer feſtgeſtellt wird, deſſen Fehler unter 0,1° liegt. Die Hauptforderung iſt aber, daß die Normaltemperatur nicht nur an einer Stelle im Spindelzylinder herrſcht, ſondern durch die ganze Flüſſigkeitsſäule hindurch. Iſt dies nicht der Fall, ſo können Spindelungsfehler von mehreren Zehntel Ballinggraden die Folge ſein. Iſt z. B. der untere Teil der Flüſſigkeit kälter, ſo taucht das Saccharometer, da die kältere Flüſſigkeit ſpezifiſch ſchwerer, nicht weit genug ein, die Ableſung fällt zu hoch aus. Und umgekehrt kommt man zu zu niedrigen Werten, wenn im unteren Teil der Flüſſigkeit die richtige Temperatur herrſcht, aber die oberen Schichten zu warm ſind. Wenn man dieſen ſehr ſchwer wiegenden Fehler vermeiden will, ſo muß man peinlich jede einſeitige Abkühlung oder Erwärmung des mit Würze gefüllten Spindelzylinders vermeiden. Iſt alſo die Würze zu warm, ſo würde es ein ſchwerer Fehler ſein, wenn man den Zylinder mit der Würze zwecks Abkühlung in kaltes Waſſer oder gar Eiswaſſer ſetzen wollte. Dabei kühlt ſich natürlich beſonders der untere Teil der Würze, aber zugleich auch das Glas des unteren Teiles des Zylinders und ſeines Fußes ab. Wenn dann nach gutem Durchſchütteln und Umkehren des mit der Handfläche verſchloſſenen Zylinders die Temperatur durch die ganze Flüſſigkeitsſäule wirklich die richtige war, — bis man zum Spindeln kommt, haben ſich bereits wieder ſtörende Ungleichheiten eingeſtellt. Sofort nach dem Umkehren des Zylinders darf man nicht ſpindeln, weil man den Luftblaſen Zeit laſſen muß, an die Oberfläche zu gelangen. Bis dies aber geſchehen iſt, hat die kalte Glasmaſſe des unteren Zylinderteiles abkühlend auf die ſie beſpülende Würze gewirkt — die Spindelung fällt zu hoch aus. Die beſte Art zu temperieren iſt zweifellos die, daß man die Würze in einen Glaskolben, ungefähr von 1 Liter Inhalt, bringt und ein Thermometer in die Würze hineinſteckt. Dann kühlt man unter gutem Umſchwenken entweder unter fließendem Waſſer oder in einem Bottich bis annähernd auf die Normaltemperatur, wenn der Raum, in dem man ſpindelt, kälter iſt als 17,5° oder etwas unter die Normaltemperatur, falls die Raumtemperatur höher liegt. Dann bringt man die Würze in den Zylinder, der Temperaturausgleich mit dem Glas des Zylinders wird dann zur gewünſchten Temperatur führen, unter Umſtänden muß man die Flüſſigkeit noch kurze Zeit ſtehen laſſen. Ehe man die Spindel einſenkt, muß man ſich aber unbedingt nochmals überzeugen, daß wirklich die gewünſchte Temperatur durch die ganze Flüſſigkeit herrſcht.

Wie man ſieht, iſt die Forderung, die Würze auf die Normaltemperatur richtig einzuſtellen, gar nicht ſo einfach zu erfüllen, und man hat dieſen Schwierigkeiten dadurch aus dem Wege zu gehen verſucht, daß man das Saccharometer mit dem Thermometer zum Thermo-Saccharometer vereinigte und neben der Temperaturſkala des Thermometers eine Korrektionsſkala anbrachte für die bei beliebiger Temperatur abgeleſenen Saccharometeranzeigen auf die Normaltemperatur. Dieſe an ſich recht praktiſche Einrichtung hat aber den Fehler, ungenau zu ſein, wenigſtens wenn die Skala des Saccharometers einen größeren Umfang beſitzt. Die Urſache hierfür liegt darin, daß Würzen von verſchiedener Konzentration verſchiedene Ausdehnungskoeffizienten beſitzen. Es muß daher zur Zeit noch davon abgeraten werden, bei allen genauen Spindelungen ſich der Korrektionsſkalen des Thermo-Saccharometers zu bedienen, da dieſe zur Zeit noch gebräuchlichen Skalen für ſolche Zwecke nicht genügend genau ſind. Gegenüber den Fehlern, die durch unrichtiges Temperieren der Würzen gemacht werden, treten die weiteren, die noch des öfteren vorkommen, an Bedeutung zurück, immerhin mögen auch ſie hier noch Erwähnung finden.

Vor jeder Spindelung empfiehlt es ſich, das Saccharometer unter laufendem Waſſer abzuſpülen und mit einem ſauberem Tuch ſorgfältig abzutrocknen. Ehe man das trockene Saccharometer in die Würze tauchen läßt, wartet man, vom Abtrocknen ab gerechnet, 3—5 Minuten. Dieſe Manipulation bezweckt weniger eine Reinigung als eine Ausſchaltung des verſchiedenen Einfluſſes verſchiedener Luftfeuchtigkeit auf das Saccharometer. Man hat nämlich beobachtet, daß ein und derſelbe Glasgegenſtand bei verſchiedener Luftfeuchtigkeit auf einer genauen Wage verſchiedenes Gewicht zeigt, weil er bei größerem Gehalt an Luftfeuchtigkeit mehr, bei geringerem weniger Waſſerdampf auf ſeiner Oberfläche feſthält. Durch das Abſpülen ſättigt man gewiſſermaßen die Saccharometeroberfläche mit Waſſerdampf, der ſich auch durch das Abtrocknen nicht entfernen läßt. Unter dieſen Umſtänden zeigt das Inſtrument immer genau das gleiche Gewicht — die Vorbedingung für genaues Anzeigen.

Ein weiterer Punkt, der zu beachten iſt, iſt die Art und Weiſe, wie das Inſtrument in die Würze eingeſenkt wird. Es iſt völlig unzuläſſig, das Saccharometer in der Würze gewiſſermaßen tanzen zu laſſen. Beim ſtärkeren Auf- und Niedergehen in der Flüſſigkeit wird der Stengel zu hoch hinauf benetzt, alſo mit Flüſſigkeit belaſtet, das Inſtrument taucht zu tief ein, zeigt alſo zu wenig an. Man muß das Saccharometer vorſichtig langſam in die Würze einſtecken, eine Idee tiefer als der wirklichen Eintauchtiefe entſpricht, ſo daß das Inſtrument leicht ſpielt. Sobald das Inſtrument zur Ruhe gekommen, lieſt man ab, und bringt es dann nochmals durch vorſichtiges Bewegen zum Spielen, um nach Eintritt der Ruhelage die zweite Ableſung zu machen. Dieſe muß mit der erſten übereinſtimmen. Dieſes Ableſen muß aber möglichſt raſch vor ſich gehen, damit ſich nicht in der Zwiſchenzeit die Würzetemperatur ändert, was um ſo leichter und ſchneller eintritt, je verſchiedener die Temperatur des Raumes, in dem man ſpindelt, iſt von der Normaltemperatur und je kleiner die Flüſſigkeitsmengen ſind, mit denen man arbeitet.

Gelegentlich kommt es vor, daß der Spindelzylinder zu eng iſt, in ſolchem Fall leidet die Genauigkeit der Beſtimmung ſehr ſtark. Sobald zwiſchen Spindel und Gefäßwand nur eine ſehr dünne Flüſſigkeitsſchicht ſich befindet, ſetzt die Flüſſigkeit der Bewegung der Spindel einen ſehr großen Widerſtand entgegen, das Saccharometer bleibt dann einfach ſtehen, gleichgültig ob es über oder unter ſeiner Gleichgewichtslage ſteht. Von ähnlichem Einfluß kann ein Schiefſtehen des Spindelzylinders ſein, wenn infolgedeſſen Unterteil oder Stengel des Saccharometers zu nahe an die Zylinderwandung kommt. Um den letzteren Fehler zu vermeiden, kann man ſich der Spindelzylinder in kardaniſcher Aufhängung bedienen, die unter allen Umſtänden eine ſenkrechte Stellung des Zylinders gewährleiſten.

Wie vorſtehende Ausführungen zeigen, ſind es eine ganze Reihe Punkte, welche beachtet werden müſſen, wenn das Saccharometer ſeiner wichtigen Aufgabe ganz gerecht werden ſoll. Wenn dieſe Zeilen dazu beitragen, daß dieſe Vorſichtsmaßregeln noch allgemeiner als bisher beachtet werden und damit die Klagen weniger werden, daß die Saccharometeranzeigen falſch ſeien, ſo haben ſie ihren Zweck erfüllt.

Über Bitterſtoffe, ſpeziell Hopfenbitterſtoffe und ihre mediziniſche Verwendung.

Von Dr. **R. Foerſter.**

(Nachdruck verboten.)

Bittermittel kommen teils als Alkaloide, teils als indifferente ſtickſtoffreie Subſtanzen wenig bekannter Konſtitution zur Verwendung. Am verbreitetſten iſt ihre Verwendung zur Anregung des Appetits. Beſonders früher wurden ſie in Zuſtänden von Blutarmut und bei ſchlechten Ernährungszuſtänden als „Tonica“ verordnet.

Der exakte Nachweis ihrer Wirkung iſt nicht leicht. Insbeſondere iſt die Anregung der Darmtätigkeit, die Beförderung der Verdauung kaum zu ermitteln. Nach Tappeiner (1) iſt die Anregung von etwas Speichelfluß und der bittere Geſchmack das einzige konſtante Anzeichen.

Verſuche über den Einfluß auf die Magenverdauung bei Menſchen und Tieren haben widerſprechende Reſultate, dabei ſtets nur geringe Ausſchläge gegeben. Dagegen findet nach Hofmeiſter und Pohl eine verſtärkte Ausfuhr der weißen Blutkörperchen aus dem lymphoiden Gewebe des Darmes ſtatt. Daß nach Zufuhr von Bittermitteln und Gewürzen die Zahl der weißen Blutkörperchen im Blute vermehrt war, iſt nach Tappeiner ſchon länger bekannt. Die Einführung von Bittermitteln in den leeren Magen ſoll übrigens dasſelbe mikroſkopiſche Bild der Drüſenzellen hervorrufen, als ob reichlich Eiweißnahrung aufgenommen wäre.

Bernatzik (2) ſchreibt den Bittermitteln eine größere Wirkung, die bis in den Darmkanal reiche, zu, und er meint, daß Blähungsbeſchwerden und Mißbehagen unter ihrem Einfluß verſchwinden. Nach Traube erfährt die Spannung im arteriellen Blutkreis eine Steigerung, die ſich nach mäßigen Gaben (von Cetrarſäure, Colombin) durch geringes Abſinken und allmähliches Anſteigen des arteriellen Blutdruckes bemerkbar mache (Köhler (3)).

Manche Bitterſtoffe ſollen vernichtend auf niedere Organismen, insbeſondere auf Gärungserreger wirken, ſo das Quaſſiin. Die Hebung der Verdauung und die Wirkung auf das Blut kommt nach Bernatzik auf nervöſem Wege zuſtande. Eine chemiſche Wirkung auf den Mageninhalt und die Anregung der Verdauungsdrüſen nimmt Bernatzik nicht an. Begreiflicherweiſe iſt nach unſerer neueren Kenntnis vom Weſen der Galle auch jene ältere pharmakologiſche Meinung unrichtig, daß die Bittermittel die Galle erſetzen könnten. Nur hinſichtlich einer gewiſſen Desinfektion des Darminhalts dürfte die Galle ſich zum Vergleich heranziehen laſſen. Als weſentlich wird bei Bernatzik eine Verlangſamung des Stoffwechſels angenommen, doch anſcheinend ohne genügende Unterlage.

Künſtliche Verdauungsverſuche (Buchheim und Engel (4) ergaben, daß Salizin und Phlorrhizin weder auf die Stärkeverdauung im Munde, noch auf die Eiweißverdauung im Magen günſtig einwirken. Der Magenſaft allein löſte mehr Eiweiß, als bei Zuſatz von Chinin, Berberin, Abſinthin und Phlorrhizin gelöſt wurde. Galle, beziehungsweiſe gallenſaures Natron hemmen übrigens die Wirkung des Magenſaftes ebenfalls.

Die Anwendung der Bittermittel erfolgt in der Regel innerlich. Eine Zuſammenſtellung von Bernatzik führt folgende Geſundheitsſtörungen als Indikationen auf:

„1. Indigeſtionszuſtände, namentlich jene dunklen und wechſelnden funktionellen Störungen, welche als Folgen von Atonie der Digeſtionsorgane angeſehen werden, oft auch durch andere Innervationsſtörungen, ſowie durch abnorme Gärungszuſtände des Verdauungskanals bedingt werden und ſich in mangelnder Eßluſt, Übelkeit, Aufſtoßen, Säurebildung, Flatulenz, Kardialgien und Koliken, unregelmäßigem, meiſt trägem Stuhlgang, hypochondriſcher Stimmung und anderen durch Alteration des Allgemeingefühls bedingten pſychiſchen Störungen äußern, häufig als Folgen fehlerhafter Ernährung oder Erkrankungen der Unterleibsorgane, insbeſondere chroniſcher Magen- und Darmkatarrhe aufzutreten pflegen;

2. in Fällen von allgemeiner Schwäche und herabgekommener Ernährung, welche ihrerſeits einen Nachlaß der Verdauungsfunktionen mit ſich bringen, insbeſondere im Gefolge von Anämie, Chloroſe, Hydrämie, Skrofuloſe, Tuberkuloſe, ſkorbutiſcher und ſeptiſcher Bluterkrankung, Rachitis, Tabes, retardierter Konvaleſzenz, nach erheblichen Blut- und Säfteverluſten durch oft ſich wiederholende Hämorrhagien, ausgebreitete Eiterung, Spermatorrhoe uſw.;

3. bei Neigung zur Wurmbildung im kindlichen Alter und gegen intermittierende Fieber (ohne nennenswerten Nutzen).

Zur Anregung des Appetits ſollen Bitterſtoffe unmittelbar vor, zur Beförderung der Verdauung unmittelbar nach dem Eſſen genommen werden, ſelten außer dieſer Zeit. Reizungszuſtände des Magens ſprechen gegen die Anwendung.“

Unterſuchungen von Grieſinger und Strahl haben nach Bernatzik die Erregung von Hungergefühlen nach Bittermitteln als eine zufällige und ſubjektive ergeben. Anders als ſubjektiv braucht die Wirkung zur Hervorrufung eines therapeutiſchen Effekts gar nicht zu ſein. Es genügt, wenn die Zuführung eines Bittermittels das Bedürfnis nach Nahrungsaufnahme nach ſich zieht. Für die Erregung des Hungergefühls fehlen uns ja die phyſiologiſchen Vorgänge noch vielfach. So bei dem Heißhunger der Hyſteriſchen uſw.).

Länger fortgeſetzter Genuß ſelbſt mäßiger Mengen Bittermittel ſollen die Eßluſt beeinträchtigen und die Verdauung hindern (Bernatzik). Große Doſen erzeugen Ekel, Brechneigung, Blähungen, häufigen Stuhlgang und allgemeines Unwohlſein.

Chinin erzeugt Kontraktion der Milz, dies findet nicht ſtatt bei Gentianin und Salizin (Wunderlich).

Die Bitterſtoffe ſollen im Verdauungskanal leicht und nahezu vollſtändig abſorbiert werden. Einzelne ſollen, wenn auch nur in geringen Mengen und teilweiſe verändert im Harne und Schweiß aufgetreten ſein (**Bernatzik**).

Von den Bittermitteln, die in verſchiedener Weiſe pharmakologiſch eingeteilt werden, jedoch meiſt in ſogenannter „reine“ (wie Quaſſiarinde, Gentianawurzel uſw.) und ſolche von komplizierterer Beſchaffenheit unterſchieden werden, ſind nicht alle genau unterſucht. Die Ermittlung ihrer Wirkungen iſt, wie geſagt, nicht ſehr intenſiv, vollends ihre Unterſcheidung im Experiment mache daher Schwierigkeiten.

Das Hopfenmehl (Glandulae Lupuli) gehört zur Gruppe der aromatiſchen Bitterſtoffe. Es ſind dies die Drüschen, die durch Sieben von dem Fruchtſaft des Hopfens (Humulus Lupulus) getrennt ſind. Sie ſtellen ein grünlich-gelbes, etwas klebriges Pulver von durchdringendem, eigentümlichem Geruch und gewürzhaftem, bitterem Geſchmack dar.

Nach kurzer Zeit nimmt es eine goldgelbe Farbe an. Zuletzt wird es braungelb und entwickelt einen unangenehmen käſeartigen Geruch. Nach Vogel (5) erſcheint es unter dem Mikroſkop als eine Zuſammenſetzung aus vielzelligen Drüſen (Drüſenſchuppen), welche je nach dem Grade ihrer Entwicklung und Eintrocknung teils kreiſelförmig, teils flach glockenförmig ſind. Der Geruch des Hopfenmehls iſt zurückzuführen auf ein ätheriſches Öl, das zu 0,9 pCt. darin enthalten iſt. Es iſt von grünlich-gelber bis hellbraun-gelber Farbe und brennendem, etwas bitterem Geſchmack. Nach Perſonne enthält es Valerol neben Kohlenwaſſerſtoffen und verharzt ſehr leicht. Altes Lupulin ſoll ſeinen üblen Geruch von der aus dem Valerol entſtandenen Baldrianſäure haben.

Dem Blute direkt einverleibt, iſt der Bitterſtoff nach Tappeiner (die kriſtalliſierbare Hopfen-Bitterſäure $C_{25}H_{35}O_4$) ſehr giftig, ſie beſchleunigt zunächſt die Atmung und lähmt ſie dann. Durch den Mund zugeführt iſt der Stoff dagegen wirkungslos, weil er ſehr raſch zu amorphen Bitterſtoff zerſetzt wird. Im Biere iſt nur letzterer zu finden.

Eine weſentliche Eigenſchaft des Hopfenbitters iſt ſeine beruhigende, nach einigen ſogar einſchläfernde Wirkung. Art und Grad der Wirkung ſind ſtrittig. Ein längerer Aufenthalt in Hopfendepots führt ja öfter zu Eingenommenheit des Kopfes, ſelbſt zu Betäubung. Doch wird dies auf die Einatmung der mit dem ätheriſchen Öl geſchwängerten Luft zurückgeführt. Von einzelnen Autoren wird übrigens die ſchläfrig machende Wirkung des Bieres auf deſſen Gehalt an Hopfenbeſtandteilen zurückgeführt.

Von Hopfenpräparaten kam das erſte unter dem Namen Lupulin in den Handel. Es wurde 1813 von dem Pariſer Apotheker Planchet eingeführt. Später gelangte man auf amerikaniſche Empfehlung beſonders zu ſeiner Verwendung gegen Erregungszuſtände der Sexualorgane.

Seine beruhigende Wirkung erweckte eine Zeitlang den Glauben, es könne als harmloſer Erſatz von Morphium gelten. Eine Londoner Firma brachte, dies berufend, ein angeblich aus „Arizonahopfen“ dargeſtelltes Präparat unter dem Namen „Hopein“ in den Handel. Die chemiſche Unterſuchung erwies es dann aber als weſentlich aus Morphium beſtehend.

Die Verwendung des Hopfens als Beruhigungsmittel der Sexualſphäre reicht bis in die neueſte Zeit.

So führt die „Therapie an den Berliner Univerſitätskliniken“ (6) gegen Erregungszuſtände Hopfendrüſen und Hopfenextrakt auf.

Und auch die „Therapie an den Wiener Kliniken“ (7) empfiehlt Lupulin bei Blaſenleiden und Gonorrhoe.

Durch die eben erwähnte ſpeziellere Anwendung als Beruhigungsmittel iſt der Hopfen als Magenmittel uſw. in Vergeſſenheit geraten. Wahrſcheinlich leiſtet er hierin nicht weniger als die anderen Bittermittel, die auch in den zitierten Therapien noch heute vielfach (meiſt in Form der Tinctura amara) empfohlen werden.

So vor allen Dingen gegen mangelnden Appetit, bei Tuberkuloſe, bei Magenkatarrh nach dem Ablauf der akuten Erſcheinungen, als Zugabe zur Digitalistinktur bei Herzleiden, ferner bei der Appetitloſigkeit der Chlorotiſchen.

Übrigens iſt nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn Dr. Paechtner der Gebrauch der Bitterſtoffe auch in der Tierarzneikunde überaus verbreitet.

Literatur.

1) H. Tappeiner, Lehrbuch der Arzneimittellehre, Leipzig 1899.

2) Bernatzik in Eulenburgs Real-Encyklopädie der geſamten Heilkunde Bd. I, 2. Aufl. Amara.

3) Köhler, Tageblatt der 46. Naturforſcherverſammlung zu Wiesbaden.

4) Buchheim und Engel, Buchheims Beiträge zur Arzneimittellehre, zitiert bei Bernatzik.

5) Vogl, Lupulin, ſiehe Eulenburgs Real-Encyklopädie 2. Aufl., Bd. 12.

6) Croner, Therapie an den Berliner Univerſitätskliniken, Berlin-Wien, 4. Aufl. 1909.

7) Die Therapie an den Wiener Kliniken, zuſammengeſtellt von Landesmann, 8. Aufl., herausgegeben von Marburg, Leipzig-Wien 1907.

Literatur.

Praktiſche Mälzerei- und Brauerei-Betriebskontrolle von Dr. A. Schifferer, 2. Auflage; 1. Teil: Mälzerei und brautechniſcher Teil, bearbeitet von A. Forſter, München und Berlin, Druck und Verlag von R. Oldenbourg, 1911.

Die rühmlichſt bekannte „Schiffererſche Betriebskontrolle“ liegt in zweiter vermehrter und verbeſſerter Auflage, 24 Bogen ſtark und mit über 100 Abbildungen und 1 Tafel verſehen, vor. Die Bearbeitung hat Schifferers früherer Mitarbeiter, Brauereidirektor Forſter übernommen.

Als Schifferer vor faſt 10 Jahren die erſte Auflage dieſes 1. Bandes (Mälzerei und brautechniſcher Teil) veröffentlichte, wies er darauf hin, daß er nicht die Herausgabe eines Lehrbuches, ſondern weit mehr die Schilderung beſtehender Einrichtungen bezwecke, die anregend und befruchtend wirken ſolle. Daſſelbe gilt für die zweite Auflage. In den letzten 10 Jahren hat ſich im praktiſchen Betriebe und durch die weitere Ausgeſtaltung der Unterſuchungsmethoden auch in der Betriebskontrolle ſo vieles geändert, daß die Neuauflage, die dieſen geänderten Verhältniſſen ausgiebig Rechnung trägt, freudig zu begrüßen iſt. Die Zahl der Bücher über Brauerei, die uns die letzten Jahre gebracht haben, iſt eine faſt unheimlich hohe und die Frage, ob dieſe Produktion einem Bedürfnis entſpricht, erſcheint naheliegend und berechtigt. Anders hier: das Schiffererſche Buch hat ſich in unſerer Literatur einen erſten Platz erobert und ſein Nutzen liegt ſo ſehr auf der Hand, daß darüber kaum noch viele Worte zu verlieren ſind. Man wird kaum zu weit gehen, wenn man Schifferer ein gut Teil des Verdienſtes zuſchreibt, die Brauer mit Erfolg auf den Vorteil einer auf wiſſenſchaftlicher Grundlage aufgebauten Betriebskontrolle hingewieſen zu haben. Die Zahl der Betriebslaboratorien hat ſich, wenigſtens in den Großbetrieben, bedeutend vermehrt, aber auch Betriebe mittlerer Größe haben jetzt angefangen, ſich von theoretiſch gut durchgebildeten Brauern geleitete Laboratorien einzurichten. Es iſt ja nicht unbedingt nötig, daß man da gleich auf breiter Grundlage anfängt; Waſſeranalyſen und andere mehr komplizierte und die Anſchaffung koſtſpieliger Apparate vorausſetzende Unterſuchungen können und müſſen wohl in der Regel durch die Verſuchsſtationen ausgeführt werden. Aber ein wenn auch nur kleiner Raum ſollte der Betriebskontrolle in jedem, auch dem kleinſten Betriebe gewährt werden und es kann ſich jeder Betriebsleiter aus dem Schiffererſchen Buche leicht das für ihn Paſſende herausſuchen.

Neu aufgenommen ſind in der 2. Auflage z. B. die Haferkontrolle, die Kontrolle des Farb- und Karamelmalzes, die Unterſuchung von Gummigegenſtänden und von Bierflaſchen.

Das Buch ſollte in keiner Handbücherei eines Brauereilaboratoriums fehlen. Rommel.

Die Eiſenbakterien von Prof. Dr. Hans Mohliſch, Direktor des pflanzenphyſiologiſchen Inſtituts der k. k. Univerſität in Wien. Mit 3 Chromotafeln und 12 Textfiguren. Jena, Guſtav Fiſcher. 1910.

Das 80 Seiten ſtarke Buch bringt ſehr wertvolle Aufſchlüſſe, die auch für manchen Brauereibetrieb von Wichtigkeit ſind, da ja die Klage über zuviel Eiſenabſatz aus dem Waſſer und die daraus entſtehenden Kalamitäten ziemlich häufig vorkommt. Verfaſſer hat durch ſeine Unterſuchungen ein altes, von Winogradsky aufgeſtelltes Dogma beſeitigt, nach dem die Eiſenbakterien zu ihrem Gedeihen notwendig die aus der Oxydation der Eiſenoxydulſalze entſtammende Energiequelle bedürfen und das Plasma der Zellen jene Abſcheidung des Eiſens in den Schleimſcheiden zuſtande bringt. Dem Verfaſſer iſt es gelungen, typiſche Eiſenbakterien, wie die Lepthothrix ochracea, in farbloſen Reinkulturen zu gewinnen, ohne daß Eiſen zugegen.

Die Anſicht, daß bei allen roſtigen Ausſcheidungen aus dem Waſſer notwendig Eiſenbakterien beteiligt ſeien, iſt auch nicht richtig; bei Gegenwart von Eiſenbakterien, namentlich auch von genügender Stickſtoffnahrung, findet jedoch eine erhöhte Ausſcheidung ſtatt. Die Eiſenbakterien haben vielfach zur Bildung der in der Natur vorkommenden Raſeneiſenerze und Seeerze beigetragen; mitunter beſtehen dieſe faſt ganz aus den Scheiden von fädigen Eiſenbakterien aus der Gattung Gallionella und Lepthothrix.

Die Eiſenausfällung in einem natürlichen Waſſer kann durch die Berührung desſelben mit dem Luftſauerſtoff, ferner durch das Entweichen abſorbierter Kohlenſäure, durch den Verbrauch der letzteren infolge des Aſſimilationsprozeſſes, durch den bei der Aſſimilation grüner Pflanzenzellen entbundenen Sauerſtoff, wenn Eiſenoxydulverbindungen vorhanden ſind und oxydiert werden und durch die Ausſcheidung von Alkali von ſeiten der im Lichte aſſimilierenden Waſſerpflanzen zuſtande kommen. Dieſer letztere Faktor iſt von beſonderer Wichtigkeit; er iſt es auch, der die Kalkſalze ausfallen läßt und zu Kalkinkruſtationen Veranlaſſung gibt.

Die Ausfällung von Eiſenoxydhydrat durch Mikroben, ſpielt auch in dem Mineralwaſſerhandel eine bedeutungsvolle Rolle. Adler gelang es, durch Zuſatz von antiſeptiſchen Stoffen, wie Kampfer, Alkohol, Antipyrin, Chinin und Formaldehyd und Sublimat die Wäſſer haltbarer zu machen. Leider iſt die Anwendung ſolcher Mittel in der Praxis unmöglich, auch das Paſteuriſieren von ſolchen Mineralwäſſern begegnet großen Schwierigkeiten.

In dem Kapitel: Die Eiſenbakterien in ihrer Beziehung zur Praxis ſind wichtige, meiſt wenig zugängliche Literaturangaben ihrem weſentlichen Inhalt nach wiedergegeben worden. Als das praktiſch nützlichſte Mittel, in Eiſenrohren Roſtbildung zu vermeiden, wird die Auskleidung der Innenſeiten der Röhren mit einer glatten und vollkommenen Lage von Pech bezeichnet, das möglichſt frei von Kohlenwaſſerſtoffen und flüchtigen Subſtanzen ſein ſoll. Ihre Entfernung gelingt durch langes Liegen in Waſſer. Lindner.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Hans Euler und Sixten Stullberg: Unterſuchungen über die chemiſche Zuſammenſetzung und Bildung der Enzyme.

A. Über den Einfluß von Phosphaten auf das Invertaſe- und Zymaſeſyſtem der lebenden Hefezellen.

1. Inverſion des Rohrzuckers.

Die Hefe wurde teils mit Waſſer, teils mit Monokaliumphosphatlöſung von verſchiedener Konzentration verſchiedene Zeit ſtehen gelaſſen, abgepreßt und im Vakuumtrockenapparat getrocknet, mit dem 10fachen Gewicht 0,05 prozentiger Eſſigſäure, die mit Thymol verſetzt war, digeriert und filtriert. Von dem Filtrat wurden 5 ccm mit 5 ccm 5 prozentiger Löſung von Mononatriumphosphat und 20 ccm Rohrzuckerlöſung gemiſcht und die Inverſion polarimetriſch verfolgt.

Es ergab ſich kein weſentlicher Unterſchied, wenn die Hefe während mehrerer (2—24) Stunden einerſeits mit Waſſer, andererſeits mit verdünnter ($^{2}/_{3}$—1 prozentiger) reiner neutraliſierter Monokaliumphosphatlöſung behandelt und dann nach dem Abpreſſen im Vakuum getrocknet wird. Das gleiche gilt auch für Mononatriumphosphat.

Wurde Hefe mit ſtärkeren Löſungen von Monophosphat behandelt und nach dem Abpreſſen getrocknet, ſo ergab ſich eine deutliche Schwächung, die um ſo ſtärker wird, je länger die Phosphatbehandlung gedauert hat,

2. Gärung des Rohrzuckers.

Die Behandlung der Hefe war die gleiche. Es zeigte ſich bei Behandlung mit nicht neutraliſiertem Monophosphat ein durchgehender weſentlicher Unterſchied in der Phosphatwirkung: Unterſucht man die getrocknete Hefe, ſo erweiſt ſich die mit Phosphat behandelte Hefe weniger gärkräftig als die mit Waſſer behandelte. Dagegen zeigt ſich ein günſtiger Einfluß der Phosphatbehandlung, wenn die entſprechende friſche Hefe zur Anwendung kommt.

Bei Behandlung mit neutraliſiertem Phosphat ergibt ſich ein ſolcher Unterſchied nicht.

Es zeigt ſich alſo, daß die Eigenſchaften von Dauerpräparaten nicht immer mit den Eigenſchaften der entſprechenden lebenden Hefe parallel gehen.

B. Zur Dynamik der Enzymreaktion mittels Hefezellen.

Nachdem es ſich herausgeſtellt hatte, daß Variationen im Enzymgehalt der Hefe mit Vakuumdauerpräparaten nicht immer mit genügender Sicherheit und Genauigkeit unterſucht werden können, haben die Verfaſſer verſucht, den Enzymgehalt der Hefe teils an lebenden Zellen, teils an den mit Protoplasmagiften behandelten Zellen zu ſtudieren.

Auf Grund der ſehr zahlreichen Verſuche wird geſchloſſen, daß die Invertaſe der lebenden Hefe in gleichem Maße von Rohrzucker gebunden wird wie das iſolierte Enzym und daß mit ſteigender Konzentration des Rohrzuckers die durch lebende Hefe hervorgerufene Gärungsgeſchwindigkeit langſamer abnimmt als die Inverſionsgeſchwindigkeit. In einer gegebenen Zuckerlöſung wächſt die Inverſionsgeſchwindigkeit ſchneller als die Menge der kataliſierenden Hefe. Durch Chloroform wird die Invertaſewirkung der Hefe nicht oder nur ſehr unweſentlich geſchwächt.

Die Zymaſe iſt vorausſichtlich (zum größten Teil wenigſtens) mit dem Protoplasma verbunden. Im Gegenſatz hierzu ſcheint die Invertaſe (zum größten Teil) vom Protoplasma unabhängig zu ſein.

Die Inverſion des Rohrzuckers muß ſchneller erfolgen als die Gärung, da der Zymaſe immer ein Überſchuß von Hexoſe zur Verfügung zu ſtehen ſcheint. Das Verhältnis zwiſchen der Wirkſamkeit der Zymaſe und der Invertaſe wird je nach der Heferaſſe, dem Alter und der Vorbehandlung der Hefe innerhalb recht weiter Grenzen ſchwanken.

Beim Behandeln von Hefe mit Rohrzuckerlöſung geht keine Invertaſe in Löſung. Ein durch Trocknung der Hefe hergeſtelltes Dauerpräparat gibt zwar qualitativen, aber nicht immer quantitativen Aufſchluß über den Enzymgehalt der lebenden Zellen.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1911, 71, 14.)
W.

E. von der Heide und W. J. Baragiola: Beiträge zur Chemie und Analyſe des Weines.

Die beiden Verfaſſer veröffentlichen mit dieſer Arbeit zum erſten Male einen Verſuch, einen fertig ausgebauten Flaſchenwein ſo vollſtändig wie möglich zu analyſieren und für die einzelnen Beſtandteile eine Bilanz aufzuſtellen.1) Die ſehr umfangreiche und gründliche Arbeit hat eine ganze Reihe von zum Teil ſehr bemerkenswerten Reſultaten ergeben. Am wertvollſten erſcheint uns die auf Grund ſehr eingehender chemiſch-analytiſcher und phyſikochemiſcher Beſtimmungen an vielen gebräuchlichen Methoden geübte Kritik. Der erſte Teil der Arbeit umfaßt die chemiſch-analytiſchen, der zweite Teil die phyſikochemiſchen Methoden. Was zunächſt die Bilanz des Extraktes anbelangt, ſo kommen die Verfaſſer auf Grund eingehender Verſuche und theoretiſcher Überlegungen zu der Forderung, die direkte Extraktbeſtimmungsmethode ganz fallen zu laſſen und für alle Weine (nicht nur für die Süßweine) die indirekte Berechnungsmethode anzuwenden. Die direkte Extraktbeſtimmungsmethode geht von der Annahme aus, daß unter den vorgeſchriebenen Bedingungen während des Trocknens nur Alkohol und Waſſer entfernt werde. Daß dieſe Annahme nicht richtig iſt und nicht ſein kann, erhellt aus verſchiedenen Umſtänden; auch haben verſchiedene Analytiker Belege dafür bei gebracht, daß auch andere Stoffe entfernt werden. So hat E. v. d. Heide nachgewieſen, daß auch flüchtige Säure abgetrieben wird, er vermutet auf Grund einiger Verſuche, daß auch Milchſäure teilweiſe dabei verloren geht. Th. Röttgen hingegen nimmt an, daß Weinſäure dabei verloren gehe, was E. v. d. Heide allerdings auf Grund der Überlegung, daß beim Trocknen einer Weinſäurelöſung unter Bildung von Metaweinſäure weniger Weinſtein gefunden wird, beſtreitet. Referent ſelbſt hat vergleichende Verſuche gemacht, den Extrakt eines Weines nach der amtlichen deutſchen und nach der franzöſiſchen Methode zu beſtimmen. Nach der letzteren Methode wird der Wein (25 ccm) 7 Stunden lang auf dem Waſſerbade getrocknet. Aber auch nach dieſer Zeit war keine Gewichtskonſtanz zu erzielen, dieſe trat annähernd erſt nach etwa 23ſtündigem Trocknen ein. Dieſe Methode will alſo auch das Glyzerin aus dem Extrakt entfernen, ohne jedoch, ſowenig wie die deutſche Methode, welche das Glyzerin als Extraktbeſtandteil erhalten will, einwandfreie Zahlen zu liefern. Auf Grund dieſer Reſultate neige ich zu der Annahme, daß während der $2^{1}/_{2}$ſtündigen Trocknung nach der deutſchen Methode ſtets mehr oder weniger Glyzerin entweicht, welcher Umſtand dann ebenfalls Fehler veranlaßt.

So verlor z. B. ein Wein mit 0,5394 g Glyzerin in 100 ccm bei der Extraktbeſtimmung nach der amtlichen Methode 0,0456 g Glyzerin, d. i. 8,4 pCt. und nach der franzöſiſchen Methode gar 0,1834 g, d. i. 34 pCt. vom urſprünglichen Glyzeringehalt. Dieſe Werte ſind ſo groß, daß ſie meines Erachtens für ſich allein ſchon genügen, die Brauchbarkeit der direkten Extraktbeſtimmungsmethode ſtark bezweifeln zu laſſen. Leider konnte, wie ſeinerzeit ſchon erwähnt, die Frage nicht erſchöpfend behandelt werden, ſo daß die angeführten Zahlen mehr den Wert orientierender Vorverſuche haben.

Von größter Wichtigkeit erſcheint uns das Kapitel „die Bilanzierung der Säuren" im Weine. Auf analytiſchem wie auf phyſikochemiſchem Wege kommen die Verfaſſer zu dem Schluſſe, daß die bisherige übliche Differenzierung der Säuren im Weine falſch und unhaltbar ſei und ſtellen neue Grundſätze für die Beſtimmung der freien, halbgebundenen und gebundenen Säuren im Weine auf.

Nach ihrer Anſicht können z. B. die Phosphorſäure im Weine nur als primäre Salze, die Schwefelſäure und der Chlorwaſſerſtoff hingegen vollſtändig abgeſättigt vorkommen. Bemerkenswert, weil auch auf anderem Gebiete der Gärungsinduſtrie die „Säurefrage" und ſpeziell die Zerlegung und Beſtimmung der Form des Vorkommens der Säure von Bedeutung iſt, ſcheinen mir die folgenden Anſichten, die deshalb wortgetreu wiedergegeben werden ſollen:

„Die Zerlegung der einzelnen Säuren in freie, halbgebundene und gebundene Säuren auf analytiſchem Wege erſcheint uns nicht möglich, und zwar aus folgenden Gründen: Der Wein ſtellt ein flüſſiges Syſtem dar, in welchem alle freien Säuren, ſowie alle primären und ſekundären Salze dieſer Säuren und ſämtliche vorhandenen Baſen ſich in einem Gleichgewichtszuſtand befinden. Dieſes chemiſche Gleichgewicht, d. h. die Verteilung der Baſen auf die Säuren, kann einzig und allein berechnet werden aus dem Gehalt des Weines an allen organiſchen und anorganiſchen Säuren und an allen Baſen mit Hilfe phyſikochemiſcher Geſetze." . . . . „Insbeſondere iſt es theoretiſch ausgeſchloſſen, daß nach rein analytiſchen Verfahren, die auf dem Zuſatz irgend welcher Reagenzien und auf der Ausſcheidung beſtimmter Stoffe aus dem Syſtem beruhen, das Verhältnis von freien und gebundenen Säuren ermittelt werden könne." Es muß allerdings betont werden, daß dieſe Beſtimmungen meines Erachtens vorwiegend theoretiſches Intereſſe haben, und für die Zwecke der gewöhnlichen Weinunterſuchung, ſpeziell der Handelsanalyſe, wenigſtens vorläufig, noch kaum Bedeutung haben.

In ähnlicher Weiſe wird in der Arbeit auch die Aſchenanalyſe nachgeprüft, wobei ſich ergibt, daß die Bilanz der Aſchenbeſtandteile hinreichend genaue Werte gibt. Näher kann hier an dieſer Stelle auf die an ſich in vielen Punkten ſehr intereſſanten Ausführungen nicht eingegangen werden. Es muß daher auf die Originalarbeit verwieſen werden. Auf den zweiten Teil der Arbeit, welcher die chemiſch-phyſikaliſche Bilanz, hervorgegangen aus phyſikaliſchen und phyſikochemiſchen Meſſungen enthält, kann hier ebenfalls nur ganz kurz eingegangen werden.

Während die Beſtimmung des ſpezifiſchen Gewichtes des Weines nach der chemiſchen amtlichen Methode $0{,}9991_5$ beträgt, berechnet ſich nach phyſikaliſch-chemiſchen Grundſätzen unter Berückſichtigung der inneren Reibung, bezogen auf Waſſer von 4° C. ein ſolches von $0{,}9958_6$. Allerdings haben die Verfaſſer die Korrekturen für den luftleeren Raum unberückſichtigt gelaſſen, was mir bei einer ſolch eingehenden vergleichenden Unterſuchung nicht ganz verſtändlich iſt. Da zwiſchen dem Reibungskoeffizienten und dem Alkoholgehalt eines Weines nach Verſuchen verſchiedener Forſcher (beſonders die Franzoſen haben ſich auf dieſem ganzen Gebiet hervorgetan) Beziehungen herrſchen, wurde auch die innere Reibung unterſucht. Die Verſuche beſtätigen ältere Erfahrungen, wonach der Koeffizient der inneren Reibung des Weines nicht zur Beſtimmung des Alkoholgehaltes verwandt werden kann. Praktiſchen Wert hat dieſe Beſtimmung dagegen bei der Beurteilung zäherer Weine.

Von allgemeinerem Intereſſe wird ſein, daß die Verfaſſer auf Grund der eingehenden chemiſchen Analyſen eine genau nachgeahmte Miſchung der meiſten der gefundenen Beſtandteile hergeſtellt und als „Kunſtwein" zum Vergleich herangezogen haben. Auf dieſem Wege iſt es gelungen, die Zuverläſſigkeit vieler analytiſchen Werte zu erweiſen. Andererſeits zeigt aber auch die Unterſuchung des Kunſtweines, daß weder phyſikaliſche, noch chemiſche Analyſen geſtatten, Kunſtwein einwandfrei von Naturwein zu unterſcheiden. Alles in allem erſcheint mir die Ar-

---

1) Siehe hierzu auch die Arbeiten von K. Windiſch: „Die chemiſchen Vorgänge beim Werden des Weines. 1906".

beit vom wiſſenſchaftlichen und rein theoretiſchen Standpunkt aus ſehr beachtenswert und meines Erachtens würde es ſich wohl lohnen, beſonders die Säure- und Aſchenfrage auch auf das Gebiet der Bierunterſuchung nach dieſem Geſichtspunkt zu übertragen, da, wie Referent gerade jetzt vielfach Gelegenheit hat ſich zu überzeugen, beſonders die Beſtimmung der „Säure" in Bier und Würze als arg unvollkommen zu bezeichnen iſt.

(Sonderabdruck aus „Landwirtſchaftliche Jahrbücher" 1910.) Biſchkopff.

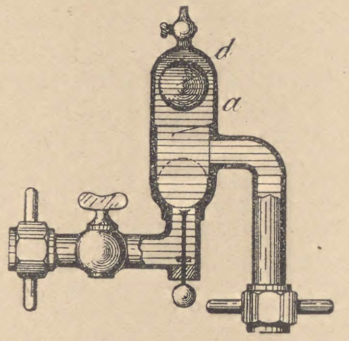
J. Amann. Die direkte Zählung der Waſſerbakterien mittelſt des Ultramikroſkopes. Der Verfaſſer benutzt eine Zählkammer nach Türk und beobachtet mit einem Trockenobjektiv (D-Zeiß oder Seibert IV) und ſtarkem Kompenſationsokular (12 oder 18). Die Beleuchtung muß durch elektriſches Bogenlicht, Nernſtlampe oder durch direktes Sonnenlicht erfolgen. Die ſtark beleuchteten Bakterien auf ſchwarzem Grunde ſind ziemlicht leicht zu erkennen und von anderen Partikelchen zu unterſcheiden, ſei es durch ihre Form oder durch beſondere Anordnung (Stäbchen, Ketten uſw.) oder durch ihre Beweglichkeit und ihre translatoriſche Bewegung, die nicht leicht mit dem charakteriſtiſchen Zittern (Brownſche Molekularbewegung) der ultramikroſkopiſchen Teilchen verwechſelt werden kann. Die Fehlerquellen, welche bei der Zählung bei verſchiedenen Tiefeneinſtellungen durch Ortsveränderungen der Bakterien entſtehen, ſind nicht bedeutend.

Jedenfalls kommen eine Menge Organismenkeime zur Beobachtung welche auf der Gelatineplatte nicht angehen. So ergab z. B. ein Quellenwaſſer im Kubikzentimeter nur 584 Bakterienkolonien, während die direkte Zählung 86 000 Keime anzeigte. Eine Urſache der Verſchiedenheit in den Reſultaten liegt darin, daß ſich die Bakterien oft haufenweis vorfinden und ſolche Haufen auf der Platte oft nur eine einzige Kolonie ergeben. Solche Haufen können unter dem Ultramikroſkop leicht wahrgenommen und bezüglich ihres Gehaltes an Einzelkeimen ungefähr eingeſchätzt werden. Ein Vorteil der ultramikroſkopiſchen Analyſe iſt der, daß man bereits nach einer Stunde mit dem Zählen fertig iſt, während die Kultur Tage und Wochen beanſprucht; ihr Nachteil liegt darin, daß man durch ſie die Bakterienformen qualitiv nicht ſo unterſcheiden kann, daß man auch tote Zellen mitzählt und mitunter auch Partikelchen, die garnicht Bakterien ſind, endlich, daß zu kleine Waſſermengen zur Analyſe kommen. Sie iſt alſo nur als eine wertvolle Ergänzung zu der üblichen Kulturmethode zu betrachten. Lindner.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Biertrübung verhindernde Vorrichtung an Bierdruckleitungen.

Von Richard Lenz in Berlin.

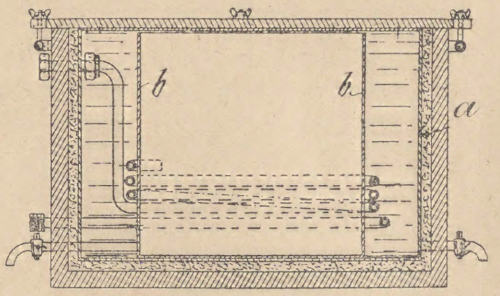


Biertrübung verhindernde Vorrichtung an Bierdruckleitungen, gekennzeichnet durch eine der Bierleitung vorgeſchaltete Kammer (a) mit einem Schwimmerventil (d) welches beim Leerwerden des Faſſes den nach dem Zapfhahn führenden Teil der Leitung ſelbſttätig abſchließt und damit ein Entleeren der Bierleitung verhütet.

(D.R.P. Nr. 231130 vom 9. Juli 1910.)

Kühlvorrichtung für Bier und ähnliche Flüſſigkeiten.

Von Albert Groſſilbeck und Louis Ganß in Recklinghauſen-Oſt.



Kühlvorrichtung für Bier und ähnliche Flüſſigkeiten, bei welcher das mit dem Kühlmittel (Eis) gefüllte Gefäß in einem doppelwandigen Behälter angeordnet iſt, dadurch gekennzeichnet, daß der doppelwandige Behälter (a) mit Salzwaſſer gefüllt und daß um das Kühlmittelgefäß (b) außer der Bierleitung auch die Kohlenſäureleitung herumgeführt iſt, zum Zwecke, die Temperatur im Innern der Vorrichtung möglichſt auf gleicher Höhe zu erhalten, ſo daß die Erneuerung des Eiſes nur in längeren Zeiträumen vorgenommen zu werden braucht.

(D.R.P. Nr. 231131 vom 18. Januar 1910.)

Flaſchenfüllmaſchine, bei der die Öffnung des Abſchlußorgans von dem Vorhandenſein des Gegendrucks in der Flaſche abhängig iſt.

Von der Filter- und Brautechniſchen Maſchinenfabrik A.-G. vormals L. A. Enzinger in Berlin-Worms.

Flaſchenfüllmaſchine, bei der die Öffnung des Abſchlußorgans von dem Vorhandenſein des Gegendrucks in der Flaſche abhängig iſt, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung des Steuerhahns nur bei Gegendruck in den Bereich der ſie beeinfluſſenden Kurvenbahn kommt.

(D.R.P. Nr. 231212 vom 26. Juni 1909.)

Verfahren zum Niederſchlagen des Klärmittels in zu klärenden Flüſſigkeiten.

Von Eugen Hagenmüller in Bergholz-Zell b. Gebweiler, Elſaß.

Verfahren zum Niederſchlagen des Klärmittels in zu klärenden Flüſſigkeiten, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüſſigkeit durch eine Sirene od. dgl. in ſich ſchnell folgende Erzitterungen verſetzt wird.

(D.R.P. Nr. 231217 vom 18. Februar 1910.)

Geteilter Gummiring für Faßwaſchmaſchinenrollen.

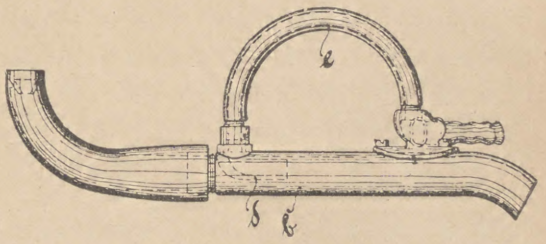
Von der Oberrheiniſchen Gummiwarenfabrik Hermann Hipp in Staufen, Breisgau.

Geteilter Gummiring für Faßwaſchmaſchinenrollen, dadurch gekennzeichnet, daß er aus zwei oder mehreren auf ſtarren Trägern befeſtigten Teilen beſteht.

(D.R.P. Nr 231217 vom 27. Januar 1910.)

Vorrichtung zum Abſaugen von heißen Dämpfen, insbeſondere von Pechdämpfen, aus Fäſſern mittels Druckluft.

Von Carl Franck in Feucht b. Nürnberg.



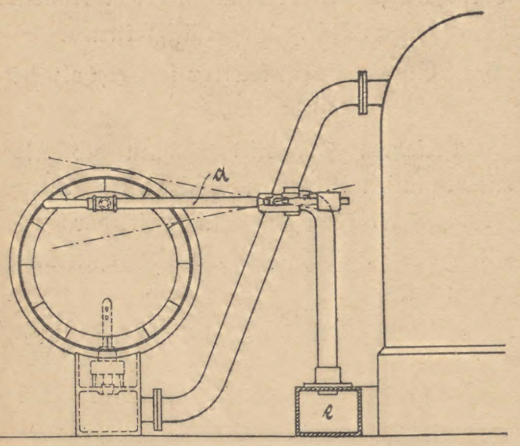
Vorrichtung zum Abſaugen von heißen Dämpfen, insbeſondere von Pechdämpfen, aus Fäſſern mittels Druckluft, dadurch gekennzeichnet, daß der zum Halten der Vorrichtung während des Gebrauches dienende Griff (e) als Rohr ausgebildet iſt, welches die Druckluftleitung mit der Saugdüſe (d) bzw. dem Saugrohr (b) verbindet, ſo daß die zuſtrömende Druckluft eine ſtändige Kühlung des Handgriffes bewirkt.

(D.R.P. Nr. 231208 vom 27. Januar 1910.)

Vorrichtung zum Abführen der beim Pichen von Transportfäſſern entſtehenden Abgaſe durch durch das Zapfloch des Faſſes.

Von Heinrich Jaeniſch in Kaiſerslautern.

Vorrichtung zum Abführen der beim Pichen von Transportfäſſern entſtehenden Abgaſe durch das Zapfloch des Faſſes in den Qualmabzugskanal, gekennzeichnet durch eine das Zapfloch und den Abzugskanal verbindende Rohrleitung, deren dem Faſſe zugekehrter Teil mit dem anderen Teil unter Ausbalancierung durch Gegengewichte derart gelenkig verbunden iſt, daß er nach allen Richtungen hin bewegt werden kann, zum Zwecke, die Anwendbarkeit der Vorrichtung unabhängig von der Länge und dem Durchmeſſer des zu entpichenden Transportfaſſes zu machen.



(D.R.P. Nr. 231275 vom 10. Februar 1910.)

Verfahren zur Herſtellung alkoholfreier, die Aromaſtoffe der Ausgangsflüſſigkeiten enthaltender Getränke aus Wein, Bier, Obſtweinen u. dgl.

Von Carl Reinhard Wagner und Wilhelm Wagner in Sonnenberg-Wiesbaden.

Verfahren zur Herſtellung alkoholfreier, die Aromaſtoffe der Ausgangsflüſſigkeiten enthaltender Getränke aus Wein, Bier, Obſtweinen u. dgl. durch fraktionierte Deſtillation dieſer Flüſſigkeiten im luftverdünnten Raum und Ausſcheidung mit übergegangenen Alkohols durch fraktionierte Kühlung ſowie durch Abſorption der verſchiedenen Fraktionen der Aromaſtoffe durch geeignete Flüſſigkeitsgemiſche und Vereinigung der letzteren mit dem Deſtillationsrückſtand, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen unter entſprechender Bemeſſung der Temperaturen und Luftverdünnungen erhaltenen Fraktionen unmittelbar nach ihrer Gewinnung aus dem Bereich der Luftverdünnung in den Apparat gebracht werden, ſowie dadurch, daß die fraktionierte Deſtillation ſelbſt in drei Stufen ausgeführt wird, wobei in der erſten nur die am leichteſten flüchtigen Aromaſtoffe verdampft und in dem erſten Abſorptionsgefäß aufgefangen werden, während in der zweiten aus dem erhaltenen Gemiſch der ſchwerer flüchtigen Aromaſtoffe und des Alkoholdampfes der letztere durch fraktionierte Kühlung ausgeſchieden wird und die Aromaſtoffe für ſich im zweiten Abſorptionsgefäß aufgefangen werden und in der dritten Stufe endlich der noch vorhandene Alkohol abdeſtilliert wird.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. O. 6585. Verfahren zur Verminderung des Stickſtoffgehaltes und zur Erhöhung der Extraktausbeute bei Braugerſte während des Weichens. Heinrich Oettinger, Friedenau-Berlin, Blankenberger Str. 3, u. Fritz Hirſch, Dortmund. 23. Juni 1909.

Kl. 64b. G. 31 158. Selbſttätige Verſchlußeinrichtung für die Flaſchenträger von Einweich-, Paſteuriſier- und ähnlichen Vorrichtungen. Siegerin-Goldman-Werke, G. m. b. H., Berlin. 4. März 1910.

Kl. 64b. L. 28 584. Vorrichtung zum Verkorken Flaſchen, bei der das Einweichwaſſer aus den Korken vor ihrer Einführung in die Flaſchen entfernt wird. Johannes Karlsſon Lannmark, Stockholm; Vertr.: Dr. D. Landenberger, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 16. Auguſt 1909.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6b. Nr. 233 319. Vorrichtung zum Abziehen der über den Trebern ſtehenden Stammwürze. Wilhelm Schmitz, Andernach a. Rh. 14. April 1909. Sch. 32 561.

Kl. 12d. Nr. 232 934. Maiſchefilter. Vincenz Kamp, Duisburg, Friedrich-Wilhelmſtraße 75. 15. Mai 1909. K. 41 035.

Kl. 64b. Nr. 233 169. Flaſchenwaſch- und Spülmaſchine; Zuſ. z. Pat. Nr. 180 241. Dennis Wickham, Hertfordſhire, Engl.; Vertr.: A. Loll, Pat.-Anw., Berlin SW. 48. 7. April 1909. W. 31 913.

Priorität aus der Anmeldung in England vom 5. Mai 1908 anerkannt.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6b. Nr. 455 043. Gärbottich aus Meſſing. Fa. Franz Herrmann, Cöln-Bayenthal. 28. Januar 1911. H. 49 644.

Kl. 6f. Nr. 454 339. Vorrichtung zur Desinfizierung von Fäſſern und anderen Gefäßen. Albin Jaeger, Plauen im Vogtland, Reichenbacher Straße 39. 11. Oktober 1910. J. 10 795.

Kl. 6f. Nr. 455 261. Pichdüſe mit erweitertem Oberteil und ſenkrecht oder ſchiefwinklig zur Mittelachſe ſtehenden, nach außen erweiterten Löchern. Brauereigeſellſchaft vorm. S. Moninger Akt.-Geſ., Karlsruhe i. B. 27. Dezember 1910. B. 51 033.

Kl. 64c. Nr. 453 095. Vorrichtung zum Miſchen von Kohlenſäure mit atmoſphäriſcher Luft für Bierdruckleitungen. Emil Sewtz, Langenbochum, Kr. Recklinghauſen. 11. Januar 1911. S. 23 764.

Kl. 64c. Nr. 453 118. Schutzvorrichtung an Faßhähnen. Leonhard Hartmann, Kirrweiler b. Neuſtadt a. d. H., Pfalz. 28. Januar 1911. H. 49 641.

Kl. 64c. Nr. 453 125. Automatiſche Druckregelungsvorrichtung. Emil Sewtz, Langenbochum, Kr. Recklinghauſen, Hermannſtraße 5. 24. Dezember 1909. S. 21 083.

Kl. 64c. Nr. 454 409. Zapfhahn für Fäſſer mit ausgebuchſter Zapföffnung. Richard Edel, Frankenhauſen am Kyffhäuſer. 4. Februar 1911. E. 15 348.

Kl. 64c. Nr. 454 692. Rohrverſchraubung, insbeſondere für Bierleitungen. Otto Wehrle, Emmendingen, Baden. 26. Februar 1910. W. 30 039.

Kl. 64c. Nr. 454 693. Rohrverſchraubung. Otto Wehrle, Emmendingen, Baden. 26. Februar 1910. W. 30 040.

Kl. 64c. Nr. 455 159. Vorrichtung zum Anſchließen einer Zapfvorrichtung an Fäſſern. Conrad Kunick, Leipzig-Eutritzſch, Delitzſcher Str. 44, u. Reinhold Körner, Leipzig-Reudnitz, Lilienſtr. 1. 11. Februar 1911. K. 47 106.

Kl. 64c. Nr. 455 264. An Bierfäſſern anzuordnender Eicheinſatz. Thomas Lachenmeyer, Nördlingen. 2. Jan. 1911. L. 25 759.

Kl. 64c. Nr. 455 389. Zuführungsvorrichtung für Kohlenſäure bei Fäſſern u. dgl. Hermann Hügelmann, Brandenburg a. H., Magdeburger Str. 4. 8. Februar 1911. H. 49 849.

Kl. 64c. Nr. 455 410. Dichtungs- und Haltevorrichtung für die Kuppelmuffen an Bierleitungsrohren. Heinrich Kaspers, Wald, Rhld. 14. Februar 1911. K. 47 110.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 6b. Nr. 329 664. Rührwerk für Treber uſw. Hilmar Bock, Apolda. 21. März 1908. B. 37 628. 20. Februar 1911.

Kl. 6b. Nr. 348 063. Rührwerk für Brauerei- oder Brennereimaſchinen. Hilmar Bock, Apolda. 21. März 1908. B. 37 618. 20. Februar 1911.

Kl. 64b. Nr. 332 676. Bierkühlapparat uſw. Emanuel von Mletzko, Schweidnitz-Niederſtadt. 22. Februar 1908. M. 26 296. 22. Februar 1911.

Patent-Löſchungen.

Kl. 6a. Nr. 229 123: Verfahren zum Wenden von Malz während des Trocknens und Darrens — mit Zuſatzpat. Nr. 229 124.

Kl. 6b. Nr. 160 497: Verfahren zur Herſtellung eines alkoholfreien Getränkes aus vergorener Flüſſigkeit, insbeſondere aus Bier uſw. — mit Zuſatzpat. Nr. 182 363. — Nr. 163 353: Aufhack- und Austreberflügel.

Kl. 6b. Nr. 192 515: Ausbildung eines hohlen, mit Dampfkanälen verſehenen Propellers als Maiſch-, Aufhack- und Austrebermaſchine.

Kl. 6f. Nr. 167 296: Als Gär- und Abfüllſpund verwendbarer Ventilſpund — mit Zuſatzpatent Nr. 177 302.

Kl. 6f. Nr. 210 244. Queckſilberſpundverſchluß.

15. April 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 15.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück. redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Gibt die Methode zur Beſtimmung der α- und β- Bitterſäure im Hopfen immer brauchbare Werte, und läßt ſich dieſelbe zur Doſierung der Hopfengabe im Sudhaus heranziehen? S. 169.
Die Heranzüchtung der Reinhefe und die Bedeutung des Züchtungsverfahrens für die chemiſche und phyſiologiſche Beſchaffenheit der Hefe. S. 174.
Die im März 1911 unterſuchten Biere. S. 177.
Über die Bewertung der Rohſtoffe mit beſonderer Berückſichtigung der im I. Quartal 1911 analyſierten Gerſten. S. 178.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 180.
Patent-Angelegenheiten. S. 180.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Gibt die Methode zur Beſtimmung der α- und β-Bitterſäure im Hopfen immer brauchbare Werte, und läßt ſich dieſelbe zur Doſierung der Hopfengabe im Sudhaus heranziehen?

(Vortrag, gehalten gelegentlich der 14. Sitzung des Vereins deutſcher Brauerei- und Mälzerei-Betriebschemiker, Bezirksgruppe Leipzig, am 11. März 1911.)

Von **Georg Feuerſtein.**

(Betriebschemiker der Freiherrl. v. Sternburgſchen Brauerei, Lützſchena.)

In der Brauerei Sternburg werden ſchon ſeit mehreren Jahren in jeder Kampagne eine Anzahl Hopfen von den verſchiedenſten Provenienzen auf Bitterſäure, Waſſer, Aſche, Schweflung unter gleichzeitiger Heranziehung der mechaniſchen Analyſe unterſucht, um ein Urteil über die wechſelnde Qualität der einzelnen Jahrgänge zu bekommen.

Ich möchte bei meinen Ausführungen zunächſt den Hauptwert, wie auch ſchon die Überſchrift ſagt, auf die Beſtimmung der α- und β-Bitterſäure legen, die von Profeſſor Lintner in der Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen, Jahrgang 1908 Seite 407, ſehr eingehend beſchrieben worden iſt.

Dieſe Unterſuchungsmethode will ich hier nur kurz ſtreifen, da ich ſpäter auf dieſe oder jene Einzelheiten zurückkommen werde.

Zur Beſtimmung des Bitterſäuregehaltes werden bekanntlich 10 g Hopfen in einem halben Liter Meßkolben, der bei 500 ccm eine Marke trägt, etwa acht Stunden lang mit 300 ccm Petroläther vom Siedepunkt 30—50° C. im Waſſerbade am Rückflußkühler extrahiert.

Nach Beendigung der Extraktion kühlt man die Kolben ab, füllt alsdann auf 505 ccm (5 ccm entſprechen dem Volumen des Hopfens) auf und filtriert ſofort durch ein Faltenfilter in eine Stöpſelflaſche. Längere Zeit den Hopfen noch mit Petroläther ſtehen zu laſſen, iſt unzuläſſig. Zur Titration verwendet 100 ccm des filtrierten Auszuges, entſprechend 2 g des lufttrockenen Hopfens und titriert mit $\frac{n}{10}$ alkoholiſcher Kalilauge. Da ſich Letztere mit dem Pretoläther nicht miſcht, ſo fügt man vor der Titration 80 ccm 96 volumenprozentigen Alkohols zu. Als Indikator verwendet man Phenolphtaleïn.

O. Neumann hat gelegentlich der letzten Oktobertagung der V. L. B. Berlin die Beſtimmung der Bitterſtoffe im Hopfen ebenfalls ſehr ausführlich beſchrieben, ſo daß es ſich erübrigt, noch näher auf die Einzelheiten dieſer Methode einzugehen; ich möchte nur meine Erfahrungen, die ich im Laufe der Jahre geſammelt habe, hier mitteilen.

Die eben kurz beſchriebene Analyſe der Hopfenbitterſtoffe gibt zwar keine abſoluten Werte, aber doch relative Zahlen, die brauchbar genug ſind, um ſie beim Vergleich der einzelnen Hopfen heranziehen zu können; ja ich möchte ſagen, daß ſie mit der wichtigſte Wertfaktor zur Beurteilung des Hopfens ſind.

Allerdings haften der Beſtimmung noch verſchiedene Mängel an, die oftmals das ganze Analyſenreſultat in Frage ſtellen können, und auf welche ich hier ſpeziell näher eingehen möchte.

Ich habe eingangs die Methode kurz beſchrieben und geſagt, daß zur Extraktion des Hopfens ein Petroläther verwendet wird, der einen Siedepunkt von 30—50° C. haben ſoll. Dieſe Differenz iſt entſchieden zu groß und ich will an der Hand umfangreicher Verſuche beweiſen, daß Hopfen mit Petroläther von verſchiedenem Siedepunkt extrahiert, derartige Differenzen ergeben kann, daß dadurch das ganze Reſultat illuſoriſch gemacht wird. Ich habe dies bereits auf der letzten Oktobertagung in Berlin gelegentlich der Sitzung des wiſſenſchaftlichen Ausſchuſſes kurz angedeutet, möchte aber heute die Gelegenheit benutzen, dies auf Grund genauer Verſuchszahlen näher zu erläutern.

Der Petroläther iſt bekanntlich keine einheitliche Subſtanz, ſondern er beſteht aus einem Gemenge von Kohlenwaſſerſtoffen von verſchiedenem Grade der Flüchtigkeit. In Petroläther von 30—50° C. finden ſich neben ſehr leicht flüchtigen Kohlenwaſſerſtoffen, die ſelbſt bei guter Kühlung bei der Extraktion entweichen können, ſtets höher als bei 50° C. ſiedende, welche verhältnismäßig ſchwer flüchtig ſind. Die Folge davon iſt, daß man es ſtets mit einem in ſeiner Zuſammenſetzung ſehr ſchwankenden Extraktionsmittel zu tun hat, das natürlich auch dementſprechende Fehler in der Analyſe ſelbſt hervorrufen muß.

Der Siedepunkt des bei meinen Verſuchen in den letzten Jahren verwendeten Petroläthers betrug etwa 45° C., mit Ausnahme des letztjährigen, der bei den erſten Unterſuchungen einen ſolchen von 36° C. hatte.

Ich machte nun in dieſer letzten Kampagne, als ich, wie eben erwähnt, einen niedrig ſiedenden Petroläther verarbeitete, die Beobachtung, daß die unterſuchten Hopfen einen ausgeſprochen niedrigen Bitterſäuregehalt hatten, wie ich dies in früheren Jahren nur bei ganz ſchlechten Qualitäten habe feſtſtellen können.

Es gab mir dies Veranlaſſung darüber nachzudenken, und ſchließlich kam ich darauf, ob dies nicht vielleicht auf den niedrig ſiedenden Petroläther zurückzuführen ſei. Es wurden nun eine Reihe von Verſuchen angeſtellt, die nach dieſer Richtung hin Klarheit in die Sache bringen ſollten.

Dieſelben führte ich wegen Mangel an Zeit gemeinſam mit meinem Aſſiſtenten, Herrn Müller, durch.

Unſer niedrig ſiedender Petroläther war inzwiſchen aufgebraucht worden, weshalb wir einen ſolchen verwenden mußten, der einen Siedepunkt von 45° C. hatte. Wir fraktionierten denſelben und analyſierten mit dieſen Fraktionsanteilen ein und denſelben Hopfen.

Fraktion	Siedepunkt	Bitterſäuregehalt in der Trockenſubſtanz
1. Fraktion 1 . .	28—29° C.	6,07 pCt.
2. „ 2 . .	31—32 „	7,60 „
3. Gemiſch von 1+2 ſowie Fraktionsrückſtand . . .	42 „	10,78 „
4. Petroläther, original . . .	43 „	10,49 „
5. Fraktionsrückſtand . . .	46—47 „	10,69 „

Aus den Verſuchen erſehen wir zunächſt, daß zwiſchen den einzelnen Fraktionsanteilen bezüglich des Bitterſäuregehaltes ein ſolch großer Unterſchied herrſcht, daß die ganze Analyſe in Frage geſtellt wird. Der Siedepunkt kann ſchwanken laut Vorſchrift von 30—50° C. Bei 31—32° C. haben wir einen Bitterſäuregehalt von 7,60 pCt. und bei 46—47° C. einen ſolchen von 10,69 pCt.; alſo eine Differenz in der Analyſe von 3,09 pCt., auf 100 bezogen = rund 40 pCt.

Bei derartig großen Differenzen laſſen ſich natürlich keine vergleichbaren Zahlen gewinnen.

Um nun die ſämtlichen Hopfen der diesjährigen Kampagne bezüglich des Bitterſäuregehaltes mit einander vergleichen zu können, bezog ich von der Firma Kahlbaum-Berlin einen größeren Poſten Petroläther, und zwar verlangte ich die gleiche Qualität, die die V. L. B.-Berlin bezogen hatte. Wir beſtimmten zunächſt den Siedepunkt und ſtellten denſelben bei 36° C. feſt.

Da wir von dem alten Petroläther, der bei 43° C. ſiedete, noch etwas vorrätig hatten, extrahierten wir einen gleichen Hopfen mit den beiden verſchiedenen Petroläthern.

Petroläther	Siedepunkt	Bitterſäuregehalt in der Trockenſubſtanz
A. (alt)	43° C.	9,80 pCt.
B. (neu)	36 "	8,19 "

Alſo auch hier iſt die Differenz ziemlich erheblich und beträgt dieſelbe 1,61 pCt. in der Analyſe, auf 100 umgerechnet = 16,5 pCt.

Da auch dieſe beiden Beſtimmungen bei Verwendung von verſchieden ſiedenden Petroläthern ziemlich große Differenzen untereinander aufwieſen, fraktionierten wir den zuletzt bezogenen Petroläther ebenfalls wieder, um auch hier feſtzuſtellen, wie weit die einzelnen Fraktionen voneinander abweichen.

Fraktion	Siedepunkt	Bitterſäuregehalt in der Trockenſubſtanz
1. Petroläther orig.	36° C.	8,19 pCt.
2. Fraktion 1 . .	31 "	8,15 "
3. " 2 . .	39 "	9,40 "
4. Fraktionsrückſtand	48 "	10,00 "

Auch hier iſt wieder zwiſchen dem höchſt- und dem niedrigſtſiedenden Petroläther eine Differenz im Bitterſäuregehalt von 18,5 pCt. entſtanden.

Alſo der Beweis war genügend erbracht, daß der Siedepunkt im Petroläther bei der Extraktion des Hopfens die Hauptrolle mitſpielt.

Es laſſen ſich demnach die einzelnen Jahrgänge hinſichtlich ihres Bitterſäuregehalts nur ſehr ſchwer miteinander vergleichen; dies iſt nur dann einwandsfrei möglich, wenn in den betreffenden Jahren ſtets ein bei gleicher Temperatur ſiedender Petroläther zu den Hopfenextraktionen verwendet wird.

Bei unſeren Verſuchen kamen wir nun ſchließlich auf den Gedanken, eine Korrektur des Siedepunktes durch entſprechende Miſchungen vorzunehmen, und zwar verwendeten wir dazu ſowohl Benzin als auch Benzol. Wir nahmen alſo den gleichen Hopfen, der bereits zu den Fraktionsanteilen des bei 36° C. ſiedenden Petroläthers verwendet worden war und von dem wir uns auch einen größeren Poſten für Verſuchszwecke reſerviert hatten, und extrahierten denſelben zunächſt mit den verſchiedenen Löſungsmitteln.

Löſungsmittel	Siedepunkt	Bitterſäuregehalt in der Trockenſubſtanz
1. Petroläther . .	36° C.	8,19 pCt.
2. Benzin . . .	70 "	16,15 "
3. Benzol . . .	80 "	17,59 "
4. Schwefeläther .	35 "	17,84 "

Der Bitterſäuregehalt divergiert, mit den verſchiedenen Extraktionsflüſſigkeiten in Berührung gebracht, ganz erheblich untereinander, weil durch einzelne Extraktionsflüſſigkeiten ein großer Teil der Hartharze, alſo der γ-Harze, die für den Brauprozeß bekanntlich keinen Wert haben, da dieſelben in geſchmacklicher Beziehung indifferent ſind, in Löſung gebracht werden.

Schwefeläther wurde von den nächſten Verſuchen ausgeſchloſſen; die Korrektur des Petroläthers ſowie der einzelnen Fraktionen wurde mit Benzin, dem Petroläther beſonders naheliegenden Körper, ſowie mit Benzol vorgenommen.

Als einheitlicher Siedepunkt wurde 45° C. gewählt.

Miſchung	Siedepunkt	Bitterſäuregehalt in der Trockenſubſtanz
1. Petroläther + Benzin	45,0° C.	10,60 pCt.
2. Fraktion 1 + Benzin	44,5 "	10,00 "
3. Fraktion 2 + Fraktionsrückſtand + Benzin	45,0 "	10,00 "
4. Petroläther + Benzol	44,5 "	16,39 "
5. Fraktion 1 + Benzol	45,0 "	17,71 "
6. Fraktion 2 + Fraktionsrückſtand + Benzol	45,0 "	16,75 "
7. Wiedergewonnener Petroläther	—	16,99 "

Aus den Verſuchen geht hervor, daß nur Benzin als Korrektionsmittel ſich verwenden läßt, durch Benzol wird jedenfalls ein großer Teil der Hartharze gelöſt. Auch der Verſuch, eventuell den durch Deſtillation zurückgewonnenen Petroläther wieder zu verwenden, muß als nicht gelungen angeſehen werden, da bei der Deſtillation ein großer Teil Alkohol mit übergeht, der ebenfalls wieder ſtark zur Löſung der Hartharze beiträgt.

Bei den nächſten Verſuchen ſtellten wir nun durch Korrektur mit Benzin und Benzol verſchiedene Siedepunkte her, um das prozentuale Steigen des Bitterſäuregehalts mit ſteigendem Siedepunkt zu ermitteln.

Miſchung		Siedepunkt	Bitterſäure in der Trockenſubſtanz
1. Petroläther	+ Benzin	40° C.	9,75 pCt.
2. "	"	45 "	10,49 "
3. "	"	50 "	10,39 "
4. "	"	55 "	13,34 "
5. "	+ Benzol	40 "	15,43 "
6. "	"	45 "	16,48 "
7. "	"	50 "	16,79 "
8. "	"	55 "	17,38 "

Dieſe Verſuche zeigen zunächſt, daß mit ſteigendem Siedepunkt eine Erhöhung des Bitterſäuregehalts ſtattfindet, daß dieſe Erhöhung aber nicht gleichmäßig verläuft, ſondern daß ſie zwiſchen 45 und 50° C. am geringſten iſt, was auch durch eine ganze Anzahl ſpäterer Unterſuchungen beſtätigt wurde.

Man ſieht ebenfalls, wie durch Miſchung des Petroläthers mit Benzol mit ſteigendem Siedepunkt eine merkliche Erhöhung des Bitterſäuregehalts ſtattfindet. Die Zahlen haben jedoch für die Praxis wenig Wert, weil, wie bereits vorſtehend angedeutet, durch Benzol eine reichliche Löſung der Hartharze bewirkt wird. Für die nächſten Verſuche wurde Benzol als Löſungsmittel nicht wieder verwendet.

Nachdem es uns nun gelungen war, die Siedepunktgrenze, bei der brauchbare Zahlen erhalten werden, zu ermitteln, ſtellten wir von einem anderen Petroläther, der einen Siedepunkt von 43° C. hatte, wieder verſchiedene Fraktionen her, die wir dann durch Korrektur mit Benzin auf einen einheitlichen Siedepunkt brachten.

Wir fraktionierten den Petroläther bei 35° C., zerlegten ihn alſo in zwei Teile, die der leichtflüchtigen und die der ſchwerflüchtigen, miſchten je beide Teile ſo lange mit Benzin, bis wir einen einheitlichen Siedepunkt von etwa 50° C. erhielten und extrahierten damit einen Hopfen.

	Siedepunkt	Bitterſäuregehalt i. d. Tr. pCt.
1. Fraktion Benzin . . (leichtflüchtig)	50° C.	10,10
2. Rückſtand Benzin . (ſchwerflüchtig)	50 "	10,40
3. Original-Petroläther + Benzin	50 "	10,68
4. Original-Petroläther (Siedepunkt 43° C.)	43 "	9,06

Aus den vorſtehenden Verſuchen geht hervor, daß durch Miſchung der einzelnen Fraktionsanteile mit Benzin ſich ein Extraktionsgemiſch mit einheitlichem Siedepunkt herſtellen läßt, welches, wenn die bei der Analyſe ſich einſchleichenden kleinen Fehler berückſichtigt werden, für Hopfenextraktionen brauchbare Zahlen liefert, und daß die Differenzen, wie ſie anfangs zwiſchen zwei verſchieden ſiedenden Petroläthern auftraten, von 1,61—3,09 pCt., jetzt nicht mehr zu verzeichnen ſind.

Die nächſten Verſuche werden zeigen, daß wir vollkommen auf dem richtigen Wege waren.

Ich beſtellte nun, um den Verſuch möglichſt umfangreich durchführen zu können, bei 9 verſchiedenen Drogerien je einige Liter Petroläther, wie er gewöhnlich im Handel vorkommt, beſtimmte von allen den Siedepunkt und extrahierte ein- und denſelben Hopfen.

Nr.	Siedepunkt ° C.	ſpez. Gewicht	Bitterſäure i. d. Tr. pCt.	Koſten pro 1 kg ℳ
1	47	0,680	12,25	1,00
2	45	0,675	12,24	1,20
3	44	0,671	12,12	1,20
4	43	0,670	12,25	1,00
5	39	0,654	10,72	1,10
6	38	0,654	10,48	1,00
7	36	0,650	9,78	0,80
8	36	0,640	9,78	2,15
9	70	0,720	16,47	0,52

Die Differenzen im Siedepunkt und Bitterſäuregehalt ſind ſo verſchiedene, daß von einer übereinſtimmung, wie es abgeſehen von Nr. 9 eigentlich laut Vorſchrift ſein müßte, abſolut keine Rede ſein kann. Vielmehr kommt man beim überblicken dieſer Zahlen unwillkürlich auf den Gedanken, man hätte es hier mit einer Anzahl verſchiedener Hopfen zu tun, ſo ſtark weichen einzelne Reſultate voneinander ab. Hinſichtlich des Preiſes ſind die Schwankungen eben ſo große. Wir brachten nun mit Ausnahme des Nr. 9, — der anſcheinend mehr Benzin als Petroläther war — durch Korrektur mit Benzin ſämtliche Petroläther auf einen einheitlichen Siedepunkt und zwar korrigierten wir mit leichtem und mit ſchwerem Benzin. Erſteres ſiedete bei 63° C, ſpez. Gewicht 0,6900, letzteres bei 71° C., ſpez. Gewicht 0,7100.

Für das leichtere Benzin wählten wir zwei einheitliche Siedepunkte und zwar bei 45 und 50° C.; für das ſchwere Benzin nahmen wir denſelben mit 50° C. an.

Lfd. Nr.	Siedepunkt des Original-Petroläthers ° C.	Spez. Gewicht des Original-Petroläthers	Miſchung mit leichtem Benzin				Miſchung mit ſchwerem Benzin	
			Einheitlicher Siedepunkt ° C.	Bitterſäure in der Trockenſubſtanz pCt.	Einheitlicher Siedepunkt ° C.	Bitterſäure in der Trockenſubſtanz pCt.	Einheitlicher Siedepunkt ° C.	Bitterſäure in der Trockenſubſtanz pCt.
1	47	0,680	47	12,25	50	12,12	50	12,48
2	45	0,675	45	12,24	50	12,24	50	12,24
3	44	0,671	45	12,12	50	12,12	50	12,48
4	43	0,670	45	12,25	50	12,12	50	12,12
5	39	0,654	45	12,12	50	12,12	50	12,71
6	38	0,654	45	12,24	50	12,24	50	12,48
7	36	0,650	45	12,48	50	12,48	50	12,24
8	36	0,640	45	12,12	50	12,24	50	12,48
Im Durchſchnitt . . .			45	12,23	50	12,21	50	12,40

Die Verſuche beweiſen ſchlagend, daß man jeden beliebigen Petroläther mit Benzin zu einem brauchbaren Extraktionsäther vom gewünſchten Siedepunkt korrigieren kann.

Des weiteren geht aus den Verſuchen hervor, daß es ſich ziemlich gleich bleibt, ob man zur Korrektur ein leichteres oder ſchwereres Benzin verwendet.

Ferner beſtätigen die vorſtehenden Zahlen das Ergebnis unſerer bereits früher ausgeführten Verſuche, daß Hopfen mit Petroläther, vom Siedepunkt 45 bzw. 50° C. extrahiert, faſt die gleichen Werte ergibt.

Es iſt daher zu empfehlen, für die Zukunft die Beſtimmung der Bitterſäure dahin abzuändern, daß die Extraktion des Hopfens mit einem Petroläther vorgenommen wird, deſſen Siedepunkt zwiſchen 45 und 50° C. liegt, falls derſelbe niedriger ſein ſollte, iſt die Korrektur mit Benzin vorzunehmen. Bei ſämtlichen Verſuchen war eine Extraktionsdauer von 6 Stunden zugrunde gelegt worden. Um nun zu ſehen, welchen Einfluß eine kürzere bzw. längere Extraktionsdauer auf den Prozentgehalt des Bitterſäuregehaltes ausübt, wurde unſer Verſuchshopfen 4 bis 18 Stunden lang bei 45° C. extrahiert.

Das Reſultat war folgendes:

Stunden	Bitterſäuregehalt i. d. Tr.
4	11,69
6	12,50
8	13,08
10	14,35
12	14,58
14	14,58
16	14,58
18	14,58

Die vorſtehenden Zahlen zeigen, daß für unzerkleinerten Hopfen eine Extraktionsdauer von 6 Stunden nicht genügt; dieſelbe muß vielmehr auf 10—12 Stunden erhöht werden. Die Differenz im Bitterſäuregehalt zwiſchen dieſen beiden Extraktionszeiten beträgt etwa 2,0 pCt.

Die folgenden Verſuche ſollen nun zeigen, wie der Bitterſäuregehalt im zerkleinerten Hopfen ſchwankt.

Profeſſor Dr. **Lintner** hat bereits im Jahre 1908 gelegentlich der Sitzung des wiſſenſchaftlichen Ausſchuſſes der Oktobertagung in Berlin in ſeinem ſehr ausführlichen Vortrag „Zur chemiſchen Analyſe des Hopfens“ ausdrücklich betont, daß die Extraktion des Hopfens, wenn ſie mit ganzen Dolden ausgeführt wird, mitunter eine unvollkommene ſein kann. Er ſagt ferner, daß eine vollkommene Extraktion nur mit zerkleinertem Hopfen zu erzielen iſt.

O. **Neumann** gibt ebenfalls in ſeiner ſehr ausführlichen Beſchreibung der Hopfenbetriebsanalyſe der α- und β-Bitterſtoffe (ſiehe Jahrbuch der V. L. B. 1910, Seite 508—514) an, daß die Bitterſtoffbeſtimmung des Hopfens nach ſeiner Vorbereitung zur Analyſe durch Zerkleinerung mit Petroläther erſchöpft wird.

Wir zerkleinerten nun einen Teil unſeres Verſuchshopfens mit einem Wiegemeſſer, extrahierten denſelben, um analoge Verhältniſſe mit den Ergebniſſen im zerkleinerten Zuſtande zu ſchaffen, 6 Stunden lang folgendermaßen:

1. mit Pertroläther von 35° C.
2. „ korrigiertem Petroläther von 45° C.
3. „ „ „ „ 50 „
4. „ Benzin 65 „
5. „ Schwefeläther 35 „

Ich laſſe die Bitterſäurezahlen auf Trockenſubſtanz berechnet für die zerkleinerten und unzerkleinerten Hopfen nebeneinander folgen:

	zerkleinerter Hopfen pCt.	unzerkleinerter Hopfen pCt.	Differenz pCt.
1. . . .	14,47	9,78	4,69
2. . . .	15,90	12,23	3,67
3. . . .	16,29	12,21	4,08
4. . . .	17,26	14,93	2,33
5. . . .	19,20	17,20	2,00

Die Differenzen zwiſchen unzerkleinertem und zerkleinertem Hopfen ſchwanken von 2,00 bis 4,69 pCt. Beſonders ſtark divergieren die Zahlen mit dem niedrig ſiedenden Petroläther, wodurch Unterſchiede in der Analyſe von 4,69 pCt., auf 100 bezogen = 47,5 pCt. hervorgerufen werden können.

Weiterhin beſtätigen die vorſtehenden Zahlen unſere bereits beim unzerkleinerten Hopfen gemachten Beobachtungen, daß mit dem niedrigſiedenden Petroläther ſtets geringere Werte erzielt werden als wie mit höher ſiedendem.

Bei 45 und 50° C. werden auch hier die am beſten übereinſtimmenden Reſultate erhalten.

Um beim zerkleinerten Hopfen die zweckmäßigſte Extraktionsdauer feſtzuſtellen, wurde unſer Verſuchshopfen mit einem Petroläther von 45° C. 4—10 Stunden extrahiert.

Stunden	Bitterſäurgehalt in der Trockenſubſtanz pCt.
4	14,94
6	15,40
8	15,40
10	15,40

Die vorſtehenden Ermittelungen beſtätigen die Verſuche von O. **Neumann**, der ebenfalls fand, daß 6 Stunden zur Extraktion des zerkleinerten Hopfens genügen.

Das Geſamtergebnis unſerer bis jetzt durchgeführten Verſuche iſt folgendes:

Die Extraktion des Hopfens iſt ſtets im zerkleinerten Zuſtande mit Petroläther vom Siedepunkt 45—50° C. vorzunehmen. Sollte letzterer mit dieſem Siedepunkt, nicht zu beſchaffen ſein, ſo iſt eine Korrektur mit Benzin vorzunehmen.

Die Extraktionsdauer beträgt ſechs Stunden.

Ich komme nun zum zweiten Teil meiner Ausführungen, betreffend die Doſierung der Hopfengabe im Sudhaus auf Grund der ermittelten Bitterſäure.

Wie ich bereits ſchon eingangs erwähnt habe, ſind in unſerem Laboratorium in jeder Kampagne eine Anzahl Hopfen von den verſchiedenſten Provenienzen unterſucht worden.

Ich habe in jedem Jahre genau auf den Siedepunkt des Petroläthers geachtet und iſt derſelbe mit Ausnahme des letzten Jahres, ziemlich der gleiche geweſen und hat etwa 45° C. betragen.

Ebenſo iſt die Extraktionsdauer in den einzelnen Jahren die gleiche geweſen, ſie hat ſtets 8 Stunden betragen.

Die Extraktion des Hopfens wurde analog der Praxis im unzerkleinerten Zuſtande vorgenommen.

In Zukunft wird jedoch der Hopfen im zerkleinerten Zuſtande extrahiert werden.

Es iſt mir deshalb möglich, auf Grund meiner bis jetzt durchgeführten, mehrjährigen Hopfenunterſuchungen ein Material hier vorlegen zu können, welches immerhin über die Qualität der einzelnen Hopfenjahrgänge genügend Aufſchluß gibt und einen Vergleich derſelben geſtattet. Ich laſſe zunächſt die Durchſchnittszahlen der in den letzten 5 Jahren unterſuchten Hopfen folgen.

Um möglichſt die Schwankungen außer dem Bitterſäuregehalt auch im Waſſer- und Extraktgehalt zu erkennen, iſt die folgende Tabelle ſo zu verſtehen, daß die höchſten Zahlen von ſämtlichen in dem betreffenden Jahre ausgeführten Analyſen der einzelnen Provenienzen ſtets unter „hoch", der Durchſchnitt von ſämtlichen Analyſen unter „mittel" und die geringſten Werte unter „niedrig" verzeichnet ſind, ohne Rückſicht darauf, ob die einzelnen Zahlen zu der betreffenden Analyſe gehören oder nicht.

(Siehe nebenſtehende Tabelle.)

Aus den vorſtehenden Analyſen geht hervor, daß ſowohl die einzelnen Jahrgänge, als auch die verſchiedenen Provenienzen ganz erheblich untereinander divergieren. Der Bitterſäuregehalt in der Trockenſubſtanz ſchwankt von 9,8 bis 18,8 pCt., alſo um 9 pCt., auf 100 bezogen 92 pCt.

Jahrgang	Provenienz	Chemiſche Analyſe				
		Waſſer	Bitterſäure		Aſche	Schweflung
			lufttrocken	in der Trockenſubſtanz		
		pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	
1905	Saaz, hoch	14,7	16,2	18,8	9,9	mäßig
"	" mittel	13,7	11,0	12,8	8,3	—
"	" niedrig	12,3	8,4	9,8	7,0	in Spuren
1905	Spalt, hoch	17,3	14,4	16,5	9,9	—
"	" mittel	15,4	11,9	14,1	9,7	—
"	" niedrig	13,0	9,8	11,7	9,6	in Spuren
1906	Saaz, hoch	17,0	12,0	14,1	9,4	—
"	" mittel	15,3	8,7	10,2	8,5	—
"	" niedrig	14,3	8,0	9,4	7,4	—
1906	Spalt, hoch	16,5	11,4	13,6	10,4	in Spuren
"	" mittel	15,4	10,9	12,9	9,8	—
"	" niedrig	9,2	10,6	12,4	8,8	—
1906	Au, hoch	16,4	12,8	14,9	8,8	—
"	" mittel	13,6	11,5	13,3	8,4	—
"	" niedrig	9,2	10,0	11,9	8,0	—
1907	Saaz, hoch	15,3	14,9	17,3	9,0	—
"	" mittel	14,4	12,2	14,3	7,7	—
"	" niedrig	13,8	9,6	11,2	6,6	—
1907	Spalt, hoch	16,7	13,5	15,8	9,2	in Spuren
"	" mittel	14,9	11,3	13,3	8,5	—
"	" niedrig	13,5	9,8	11,8	7,6	—
1907	Au, hoch	16,4	14,2	17,0	8,6	—
"	" mittel	15,5	12,7	15,0	7,7	—
"	" niedrig	14,7	11,5	13,6	7,4	—
1907	Kinding, hoch	14,6	11,8	13 9	9,0	—
"	" mittel	14,4	10,9	12,7	8,9	—
"	" niedrig	14,2	10,0	11,7	8,8	—
1907	Hallertau, hoch	14,9	13,0	15,3	8,0	—
"	" mittel	14,8	12,7	14,9	7,9	—
"	" niedrig	14,7	12,4	14,5	7,8	—
1908	Saaz, hoch	16,5	14,8	17,6	9,2	—
"	" mittel	14,2	12,1	14,3	6,9	—
"	" niedrig	12,9	10,1	11,9	6,2	—
1908	Spalt, hoch	16,9	13,3	16,5	7,9	—
"	" mittel	15,8	12,6	15,1	7,2	—
"	" niedrig	14,2	11,8	13,9	7,0	—
1908	Au, hoch	17,7	15,5	18,6	7,9	—
"	" mittel	16,6	14,4	17,4	7,2	—
"	" niedrig	15,6	13,6	16,1	6,7	—
1908	Neutomiſchel, hoch	17,4	11,5	13,9	7,5	—
"	" mittel	17,3	11,4	13,8	7,3	—
"	" niedrig	17,2	11,3	13,7	7,2	—
1909	Saaz, hoch	14,7	14,3	16,8	7,9	—
"	" mittel	13,4	13,7	15,8	7,6	—
"	" niedrig	12,4	13,3	15,2	7,2	—
1910	Saaz, hoch	17,3	11,6	13,5	8,1	—
"	" mittel	14,4	10,7	12,3	7,5	—
"	" niedrig	12,7	9,4	11,2	6,8	—
1910	Spalt, hoch	16,7	12,1	14,2	8,9	—
"	" mittel	15,5	11,0	12,7	7,7	—
"	" niedrig	13,8	9,7	11,3	6,5	—
1910	Au	11,5	11,8	13,2	6,8	—
1910	Neutomiſchel	16,3	8,4	9,8	7,4	—

Man ſieht alſo, welche großen Differenzen im Bitterſäuregehalt zwiſchen den einzelnen Hopfen möglich ſind; ich bemerke ausdrücklich, daß ſämtliche Hopfen als Qualitätsware eingekauft wurden, und daß dieſelben bei der Beurteilung nach praktiſchen Merkmalen unter Berückſichtigung der entſprechenden Provenienz auch als ſolche identifiziert wurden.

Vergleichen wir nun die Jahrgänge der einzelnen Provenienzen miteinander, ſo ſehen wir, daß beim Saazer Hopfen von 1906—1909 eine Steigerung des lufttrockenen Bitterſäuregehalts von 8,7 bis 13,7 pCt. = 5 pCt., auf 100 bezogen = 58 pCt., ſtattgefunden hat. Im Jahre 1910 ſinkt jedoch der lufttrockene Bitterſäuregehalt bis auf 11 pCt., alſo gegen das Vorjahr um 2,7 pCt., auf 100 bezogen rund = 25 pCt.

Ich rechne jetzt mit den Zahlen für den lufttrockenen Hopfen, da ja dieſelben für die Praxis die maßgebenden ſind.

Um die Zahlen noch überſichtlicher zu geſtalten, laſſe ich nur die Werte für den Bitterſäuregehalt der einzelnen Provenienzen, nach den Jahrgängen geordnet, folgen:

Jahrgang	Provenienz	Hoch		Mittel		Niedrig	
		lufttrocken pCt.	in der Trockenſubſtanz pCt.	lufttrocken pCt.	in der Trockenſubſtanz pCt.	lufttrocken pCt.	in der Trockenſubſtanz pCt.
1905	Saaz	12,6	18,8	11,0	12,8	8,4	9,8
1906	„	12,0	14,1	8,7	10,2	8,0	9,4
1907	„	14,9	17,3	12,2	14,3	9,6	11,2
1908	„	14,8	17,6	12,1	14,3	10,1	11,9
1909	„	14,3	16,8	13,7	15,8	13,3	15,2
1910	„	12,1	14,2	11,0	12,7	9,7	11,3
1905	Spalt	14,4	16,5	11,9	14,1	9,8	11,7
1906	„ . . .	11,4	13,6	10,9	12,9	10,6	12,4
1907	„	13,5	15,8	11,3	13,3	9,8	11,8
1908	„	13,3	16,5	12,6	15,1	11,8	13,9
1909	„	—	—	—	—	—	—
1910	„ . . .	12,1	14,2	11,0	12,7	9,7	11,3
1906	Au	12,8	14,9	11,5	13,3	10,0	11,9
1907	„	14,2	17,0	12,7	15,0	11,5	13,6
1908	„	15,5	18,6	14,4	17,4	13,6	16,1
1909	„	—	—	—	—	—	—
1910	„	—	—	11,8	13,2	—	—
1907	Kinding . . .	11,8	13,8	10,9	12,7	10,0	11,7
1907	Hallertau . .	13,0	15,3	12,7	14,9	12,4	14,5
1908	Neutomiſchel .	11,5	13,9	11,4	13,8	11,3	13,7
1910	„	—	—	8,4	9,8	—	—

In ähnlicher Weiſe wie beim Saazer Hopfen findet ein Steigen bzw. Fallen des lufttrockenen Bitterſäuregehaltes beim Spalter und Auer Hopfen ſtatt.

Erſterer ſteigt in den Jahren 1906 bis 1908 von 10,9 bis auf 12,6 = 1,7 pCt. auf 100 bezogen = 15,6 pCt., um dann im Jahre 1910 auf 11,0 pCt. zu fallen. Der Auer Hopfen ſteigt in den betreffenden Jahren im Bitterſäuregehalt von 11,5 auf 14,4 = 2,9 pCt., auf 100 bezogen = 25 pCt. Aus dem Jahre 1910 liegt leider nur eine Analyſe vor, ſodaß ein Durchſchnittsbitterſäuregehalt aus dieſem Jahre nicht berechnet werden konnte. Merkwürdigerweiſe zeigen die Hopfen der letzten Kampagne im Durchſchnitt einen niedrigeren Bitterſäuregehalt als in den Jahren 1907 bis 1909.

Bei meinen eben gebrachten Ausführungen haben wir geſehen, wie die einzelnen Jahrgänge im Bitterſäuregehalt ſchwanken können.

Es iſt natürlich ganz klar, daß ſolche großen Unterſchiede im Bitterſäuregehalt ganz erheblich auf den Charakter und den Geſchmack des Bieres einwirken müſſen, wenn Jahr für Jahr das gleiche Hopfenquantum pro Sud gegeben wird.

Leider iſt auf dieſem ſo wichtigen Gebiete bis jetzt ſehr wenig gearbeitet worden. Da es nun aber möglich iſt, durch ſcharfe Beobachtung der Extraktionstemperatur diejenigen Mängel, an denen die Beſtimmung der Hopfenbitterſtoffe hauptſächlich krankte, zu beſeitigen, ſollten doch diejenigen Betriebe, die im Beſitz eines eigenen Betriebslaboratoriums ſind, ſich ernſthaft mit der Frage beſchäftigen, auf welche Weiſe am zweckmäßigſten die Doſierung der Hopfengabe im Sudhaus auf Grund der Bitterſäurebeſtimmung vorzunehmen iſt.

Auf Grund meiner Erfahrungen halte ich es für zweckmäßig, wenn bei der Hopfengabe im Sudhaus mit einem durchſchnittlichen Bitterſäuregehalt im lufttrockenen Hopfen von rund 10 pCt. gerechnet wird. Iſt der Hopfen lupulinreicher, ſo iſt die Hopfengabe entſprechend zu reduzieren, iſt derſelbe ärmer, ſo muß ſie natürlich erhöht werden. Auf dieſe Weiſe wird die Doſierung der Hopfengabe auf eine einheitliche Baſis geſtellt. Ich bin feſt davon überzeugt, daß wir auf dieſem Gebiete noch ganz erhebliche Erſparniſſe machen können.

Wir haben geſehen, daß der Hopfen von einer zur anderen Kampagne im Bitterſäuregehalt um 20 bis 30 pCt. divergieren kann, alſo müßten auch dementſprechende Erſparniſſe im Betriebe zu machen ſein.

Bis jetzt iſt es in der Praxis meiſt ſo gehandhabt worden, daß der Hopfen von 2 Jahrgängen gemiſcht und ſo im Sudhaus verbraut wurde. Auf dieſe Weiſe ſind die geſchmacklichen Unterſchiede nicht ſo ſcharf hervorgetreten, als wenn zwei im Bitterſäuregehalt ſich extrem gegenüberſtehende Hopfen in den betreffenden Jahren für ſich allein verbraut worden wären.

Weitere Erſparniſſe laſſen ſich durch Zerkleinern des Hopfens machen.

Wir haben geſehen, daß der unzerkleinerte Hopfen einen Bitterſäuregehalt von 12,23 pCt. der zerkleinerte jedoch einen ſolchen von 15,90 pCt. hatte, mithin eine Differenz von 3,67 pCt., auf 100 bezogen = 30 pCt.

Es ſollten jedenfalls auch in dieſer Richtung hin entſprechende Verſuche im Großen vorgenommen werden. Sicherlich würden noch bedeutende Erſparniſſe in dieſer Richtung hin zu machen ſein.

Ich glaube nicht zu weit zu gehen, wenn ich ſage, daß ſich Erſparniſſe *teilweiſe bis zu* 50 pCt. gegenüber der jetzigen Hopfengabe machen laſſen werden, ohne daß das Bier Einbuße am bitteren Geſchmack bzw. an der Haltbarkeit erleiden wird. Ich meine natürlich, daß man dann im Betriebe mit zerkleinertem Hopfen arbeiten müßte.

Probieren geht eben über ſtudieren; deshalb ſollte man nicht unverſucht laſſen, auch hier Mittel und Wege zu finden, um zum Ziele zu gelangen.

Es iſt jedenfalls unbedingt nötig, bezüglich der Hopfenextraktionsmethode genaue Vereinbarungen zu treffen, in ähnlicher Weiſe wie dies bereits bei der Malzanalyſe der Fall iſt.

Seitens der wiſſenſchaftlichen Verſuchsſtationen iſt eine Kommiſſion unter Heranziehung von mehreren Betriebschemikern analog der Malzanalyſen-Kommiſſion zu bilden. Auf dieſer Baſis wird es gelingen, eine genaue für die Praxis ſehr wertvolle Hopfenunterſuchungsmethode feſtzulegen.

Augenblicklich ſind jedenfalls die Differenzen zwiſchen den einzelnen Verſuchsſtationen noch derartig große, daß von einer Übereinſtimmung abſolut keine Rede ſein kann. Ich ſchickte je eine Probe unſeres Verſuchshopfens an drei wiſſenſchaftliche Verſuchsſtationen zur Unterſuchung ein, das Reſultat war folgendes:

Verſuchsſtation A . . .	13,03 pCt.
„ B . . .	15,96 „
„ C . . .	18,64 „
Betriebslaboratorium der Brauerei Sternburg . .	15,90 „

Alſo ſie ſehen, meine Herren, das dieſe Werte für dieſe Praxis vollkommen unbrauchbar ſind. Zwei Reſultate ſtimmen ja ſehr gut miteinander überein, die anderen beiden weichen jedoch zirka 3 pCt. nach oben bzw. nach unten ab, ſo daß dieſelben als Vergleichsanalyſen nicht in Betracht kommen. Ich bin aber feſt davon überzeugt, daß auch in dieſen beiden Fällen die Hauptſchuld an den ſchlechten Reſultaten auf den verſchiedenen Siedepunkt des Petroläthers zurückzuführen iſt.

Es ſollte mich freuen, wenn meine Ausführungen manchem Veranlaſſung geben würden nachzudenken, und ich gebe mich der Hoffnung hin, daß im Laufe der Zeit die Bitterſäurebeſtimmung ein ebenſo ſicherer Wertfaktor für die Beurteilung des Hopfens werden möge, wie es jetzt die Extraktbeſtimmung für die Beurteilung der Gerſte und des Malzes iſt.

Die Heranzüchtung der Reinhefe und die Bedeutung des Züchtungsverfahrens für die chemiſche und phyſiologiſche Beſchaffenheit der Hefe.

Von **F. Schönfeld** und **H. Krampf.**

(Fortſetzung.)

Berechnung und Zuſammenſtellung der Ergebniſſe.

Hefe I: In der üblichen Weiſe im offenen Gefäß hergeführte Hefe.
Hefe II: Nach dem Lüftungsverfahren bei warmer Temperatur gezüchtete Hefe.

Hefe I.

I. **Waſſergehalt** an drei Proben, die jede für ſich gepreßt wurden, beſtimmt.

1) $\left.\begin{matrix}69,90\\69,34\end{matrix}\right\}$ 69,62 pCt. 2) $\left.\begin{matrix}71,10\\71,21\end{matrix}\right\}$ 71,16 pCt. 3) $\left.\begin{matrix}70,47\\70,09\end{matrix}\right\}$ 70,28 pCt.

II. **Spezifiſches Gewicht.**

$\left.\begin{matrix}1,1059\\1,1061\end{matrix}\right\}$ 1,1060; auf Trockenſubſtanz berechnet: 1,460.

III. **Triebkraft.**

		Bei 30°	
$1/2$ Std.	100 ccm	101 ccm	Mittel 100,5 ccm
1 „	440 „	455 „	„ 347 „
$1\frac{1}{2}$ „	750 „	702 „	„ 278,5 „
		Bei 35°	
$1/2$ Std.	216 ccm	222 ccm	Mittel 219 ccm
1 „	824 „	840 „	„ 613 „
$1\frac{1}{2}$ „	1460 „	1480 „	„ 638 „
		Bei 40°	
$1/2$ Std.	298 ccm	304 ccm	Mittel 301 ccm
1 „	870 „	908 „	„ 564 „
$1\frac{1}{2}$ „	1430 „	1476 „	„ 564 „

IV. **Flockungsart, Abſitzen.**

Äußerſt feinflockig, faſt ſtaubig.

Im Zylinder mit Waſſer geſchüttelt ſitzt ſie nach 1 Tag bis $1/2$ dünnflüſſig ab.

V. **Stickſtoff, Eiweiß.**

1) 10,609 pCt.
2) 10,617 „

Mittel: 10,613 pCt. Stickſtoff = 66,3 pCt. Eiweiß.

VI. **Glykogen.**

Angewendete Subſtanz 10 g (69,62 pCt. H_2O)

10,0000	3,038 g Hefe (tr.) in 400 ccm H_2O
— 6,9620	1,519 g „ „ „ 200 ccm „ nach
3,038	Auffüllen auf 300 ccm „

In 85 ccm hiervon $\frac{1,5119 \cdot 85}{300} = 0,4304$ g

Hefe II.

I. **Waſſergehalt** zu allen Beſtimmungen.

1) $\left.\begin{matrix}67,48\\67,10\end{matrix}\right\}$ 67,29 pCt.

II. **Spezifiſches Gewicht.**

$\left.\begin{matrix}1,1172\\1,1174\end{matrix}\right\}$ 1,1173; auf Trockenſubſtanz berechnet: 1,472.

III. **Triebkraft.**

		Bei 30°	
$1/2$ Std.	80 ccm	72 ccm	Mittel 74 ccm
1 „	381 „	318 „	„ 273,5 „
$1\frac{1}{2}$ „	760 „	720 „	„ 390,5 „
		Bei 35°	
$1/2$ Std.	150 ccm	132 ccm	Mittel 141 ccm
1 „	521 „	510 „	„ 374,5 „
$1\frac{1}{2}$ „	990 „	993 „	„ 476 „
		Bei 40°	
$1/2$ Std.	170 ccm	181 ccm	Mittel 175,5 ccm
1 „	542 „	560 „	„ 375,5 „
$1\frac{1}{2}$ „	1070 „	1126 „	„ 547 „

IV. **Flockungsart, Abſitzen.**

Staubig.

Im Zylinder mit Waſſer geſchüttelt ſitzt ſie nach 1 Tag zu $1/2$ dünnflüſſig und zu $1/4$ trüb ab.

V. **Stickſtoff, Eiweiß.**

1) 7,61 pCt.
2) 7,60 „

Mittel: 7,61 pCt. Stickſtoff = 47,56 pCt. Eiweiß.

VI. **Glykogen.**

Angewendete Subſtanz 10 g (67,29 pCt. H_2O)

10,0000	3,271 g Hefe (tr.) in 400 ccm H_2O
— 6,7290	1,6355 g „ „ „ 200 ccm „ nach
3,2710	Auffüllen auf 300 ccm „

In 85 ccm hiervon $\frac{1,6355 \cdot 85}{300} = 0,4633$ g

Hefe I.

CuO	CuO
15,1210	16,1825
15,0618	16,1185
0,0592	0,0640

0,0616 · 0,927 = 0,0571 g
5,71 · 0,4304 = 13,27 pCt.

VII. Aſche.

Subſtanz (6,71 pCt. H_2O)	Rückſtand
1) 4,0091 g	0,3604 g = 9,64 pCt.
2) 4,0239 g	0,3615 g = 9,63 „
	Mittel: 9,64 pCt.

VIII. P_2O_5 geſamt, der Aſche.

0,3632 g Aſche in 200 ccm H_2O, 100 verwendet
1) gef. $Mg_2P_2O_7$
0,1362 g · 2 = 0,2724 g
0,2724 · 0,6396 = 0,1742
100 · 0,1742 : 0,3632 = 47,97 pCt.
2) 0,3615 g Aſche in 200 ccm H_2O, 100 verwendet
0,1345 g · 2 = 0,2690 g = 47,60 „
Mittel: 47,79 pCt.

IX. CaO geſamt, der Aſche.

gef. CaO
0,0034 g · 2 : 0,068 g = 1,87 pCt.

X. MgO geſamt, der Aſche.

gef. $Mg_2P_2O_7$
0,0324 g · 2 : 0,0648 g = 6,49 pCt.

XI. Geſamt lösliche P_2O_5 (Abkochung).

20 g Hefe mit 250 H_2O gekocht, davon 100
gef $Mg_2P_2O_7$
1) 0,1442
2) 0,1413
Mittel: 0,1427
0,1427 · 0,6396 = 0,0912 P_2O_5

20 g naſſe Hefe (71,45 pCt. H_2O) entſprechen 5,77 g tr. Hefe, dieſe wurden alſo ausgezogen von 250 + 14,23 g H_2O

264,23 ccm H_2O laugten aus 5,77 g tr. Hefe
100 ccm „ „ „ x g „ „

$\frac{5,77 \cdot 100}{264,23} = 2,1837$ g, dieſe haben $\frac{2,1837 \cdot 9,64}{100} = 0,2075$ g Aſche

Aus 100 g trockener Hefe ausgelaugt $\frac{0,0912 \cdot 100}{2,1837} = 4,18$ pCt.

Aus 100 g Aſche ausgelaugt . . . . . $\frac{0,0912 \cdot 100}{0,2075} = 45,30$ pCt.

XII. Zitratlösliche P_2O_5 (anorg. geb.)

gef. $Mg_2P_2O_7$
1) 0,0340
2) 0,0333
Mittel: 0,0337 g
0,0337 · 0,639 = 0,0214 g P_2O_5
In 100 g trockener Hefe . . . 0,98 pCt.
In 100 g Aſche . . . . 10,34 „

Hefe II.

CuO
15,3395
15,1400
0,1995

0,1995 · 0,927 = 0,1849 g
0,1849 · 0,46339 = 39,90 pCt.

VII. Aſche.

Subſtanz (7,46 pCt. H_2O)	Rückſtand
1) 9,9871 g	0,6587 g = 7,13 pCt,
2) 4,3178 g	0,2842 g = 7,11 „
	Mittel: 7,12 pCt.

VIII. P_2O_5 geſamt, der Aſche.

1) 0,6587 g Aſche in 200 ccm H_2O, 100 verwendet
gef. $Mg_2P_2O_7$ 0,2771 g · 2 = 0,5542 g = 53,82 pCt.

2) 0,2842 g Aſche in 200 ccm H_2O, 100 verwendet
gef. $Mg_2P_2O_7$ 0,1194 g · 2 = 0,2388 g = 53,75 „
Mittel: 53,79 pCt.

IX. CaO geſamt, der Aſche.

gef. CaO
1) 0,0058 g · 2 : 0,0116 g = 1,76 pCt.
2) 0,0026 g · 2 : 0,0052 g = 1,83 „
Mittel: 1,80 pCt.

X. MgO geſamt, der Aſche.

gef. $Mg_2P_2O_7$
1) 0,0601 g · 2 : 0,1202 g = 6,64 pCt.
2) 0,0256 g · 2 : 0,0512 g = 6,56 „
Mittel: 6,60 pCt.

XI. Geſamt lösliche P_2O_5 (Abkochung).

20 g Hefe mit 250 g H_2O, davon 50 ccm
gef. $Mg_2P_2O_7$
1) 0,0547
2) 0,0553
0,0550 · 2 = 0,1100 in 100 ccm
0,1100 · 0,6396 = 0,0703 g
20 g naſſe Hefe (67,29 pCt. H_2O) entſprechen 6,542 g tr. Hefe

263,458 ccm H_2O laugten aus 6,542 g tr. Hefe
100 ccm „ „ „ x g „ „

$\frac{6,542 \cdot 100}{263,458} = 2,4831$ g, dieſe haben $\frac{2,4831 \cdot 7,12}{100} = 0,1768$ g Aſche

Aus 100 g trockener Hefe ausgelaugt $\frac{0,0703 \cdot 100}{2,4831} = 2,83$ pCt.

Aus 100 g Aſche ausgelaugt . . . . $\frac{0,0703 \cdot 100}{0,1768} = 39,80$ pCt.

XII. Zitratlösliche P_2O_5 (anorg. geb.)

gef. $Mg_2P_2O_7$
1) 0,1088
2) 0,1082
0,1085 · 0,6396 = 0,0694 g P_2O_5

In 100 g trockener Hefe . . . 2,79 pCt.
In 100 g Aſche . . . . 37,56 „

Hefe I.

XIII. Digeſtion bei 30°.

50 g Hefe (71,15 pCt. H_2O) mit 500 ccm Waſſer digeriert oder 14,425 g tr Hefe mit 500 + 35,575 g H_2O

535,575 ccm H_2O laugten aus 14,425 g tr. Hefe
100 ccm „ „ „ x g „ „

$$\frac{14{,}425 \cdot 100}{535{,}575} = 2{,}6933 \text{ g}$$

Aſche in 2,6933 g $= \frac{2{,}6933 \cdot 9{,}64}{100} = 0{,}2596$ g

In 100 ccm:

P_2O_5 gef. $Mg_2P_2O_7$
1) 0,0217
2) 0,0226

$0{,}0226 \cdot 0{,}639 = 0{,}0142$ g P_2O_5

Auf Hefe tr. bezogen: $\frac{0{,}0142 \cdot 100}{2{,}6933} = 0{,}50$ pCt.

Auf Hefenaſche bezogen: $\frac{0{,}0142 \cdot 100}{0{,}2596} = 5{,}47$ pCt.

CaO —

MgO Spur

XIV. Digeſtion bei 45°.

In 100 ccm:

P_2O_5 $Mg_2P_2O_7$
1) 0,0501
2) 0,0514

$0{,}0508 \cdot 0{,}6396 = 0{,}0324$ g P_2O_5

Aus Hefe (tr) $\frac{0{,}0324 \cdot 100}{2{,}6933} = 1{,}21$ pCt. P_2O_5

Aus Aſche . . $\frac{0{,}0324 \cdot 100}{0{,}2596} = 12{,}52$ pCt.

CaO Spur

MgO 1) 0,0136
2) 0,0119

$0{,}0128 \cdot 0{,}3639 = 0{,}0046$ g P_2O_5

Aus Hefe (tr.) . . . . 0,17 pCt.
Aus Aſche . . . . 1,79 „

XV. Digeſtion bei 60°.

(60 g gepr. Hefe mit 500 ccm H_2O)

In 100 ccm:

P_2O_5 $Mg_2P_2O_7$
1) 0,2237
2) 0,2228

$$\frac{0{,}2233 \cdot 5}{6} = 0{,}1861 \text{ g}$$

$0{,}1861 \cdot 0{,}6396 = 0{,}1190$ g P_2O_5

Aus Hefe (tr.) $\frac{0{,}1190 \cdot 100}{2{,}6933} = 4{,}42$ pCt.

Aus Aſche . . $\frac{0{,}1190 \cdot 100}{0{,}25963} = 45{,}85$ pCt.

CaO 0,0034

$$\frac{0{,}0034 \cdot 5}{6} = 0{,}0028 \text{ g CaO}$$

Aus Hefe (tr.) . . . . 0,14 pCt.
Aus Aſche . . . . 1,08 „

MgO $Mg_2P_2O_7$
0,0517

$$\frac{0{,}0517 \cdot 5}{6} = 0{,}0431 \cdot 0{,}3639 = 0{,}0156 \text{ g MgO}$$

Aus Hefe (tr.) . . . . 0,58 pCt.
Aus Aſche . . . . 6,04 „

Hefe II.

XIII. Digeſtion bei 30°.

50 g Hefe mit 67,29 pCt. H_2O mit 500 g H_2O digeriert oder 16,355 g mit 500 + 33,645 g Waſſer

Wenn 533,645 g H_2O auslaugten 16,355 g tr. Hefe,
dann 100 g „ x g „ „

$$\frac{16{,}355 \cdot 100}{533{,}645} = 3{,}0648 \text{ g}$$

Aſche in 3,0648 g $= \frac{3{,}0648 \cdot 7{,}12}{100} = 0{,}2182$ g

In 100 ccm:

P_2O_5 $Mg_2P_2O_7$
1) 0,0044
2) 0,0048

$0{,}0046 \cdot 0{,}6396 = 0{,}0029$ g P_2O_5

Auf Hefe tr. bezogen: $\frac{0{,}0029 \,.\, 100}{3{,}0648} = 0{,}10$ pCt.

Auf Aſche bezogen: $\frac{0{,}0029 \cdot 100}{0{,}2182} = 1{,}35$ pCt.

CaO und **MgO** —

XIV. Digeſtion bei 45°.

In 100 ccm:

P_2O_5 $Mg_2P_2O_7$
1) 0,0084
2) 0,0087

$0{,}0086 \cdot 0{,}6396 = 0{,}0055$ g P_2O_5

Aus Hefe (tr.) $\frac{0{,}0055 \cdot 100}{3{,}0648} = 0{,}18$ pCt.

Aus Aſche . . $\frac{0{,}0055 \cdot 100}{0{,}2182} = 2{,}52$ pCt.

CaO Spur

MgO Spur

XV. Digeſtion bei 60°.

In 100 ccm:

P_2O_5 $Mg_2P_2O_7$
1) 0,1244
2) 0,1232

$0{,}1238 \cdot 0{,}639 = 0{,}0791$ g P_2O_5

Aus Hefe (tr.) $\frac{0{,}0791 \cdot 100}{3{,}0648} = 2{,}85$ pCt.

Aus Aſche . . $\frac{0{,}0791 \cdot 100}{0{,}2182} = 36{,}29$ pCt.

CaO Spur

MgO $Mg_2P_2O_7$
0,0252

$0{,}0252 \cdot 0{,}3639 = 0{,}0091$ g MgO

Aus Hefe (tr.) . . . . 0,30 pCt.
Aus Aſche . . . . 4,20 „

Zuſammenſtellung der Ergebniſſe.

Bezogen auf	Beſtimmung	Hefe I	Hefe II
Trockenſubſtanz	Glykogen	13,27 pCt.	39,90 pCt.
	Eiweiß	66,33 „	47,53 „
	Aſche	9,64 „	7,12 „
Aſche	P_2O_5	47,79 pCt.	53,79 pCt.
	CaO	1,87 „	1,80 „
	MgO	6,49 „	6,60 „
Trockenſubſtanz	P_2O_5	4,61 pCt.	3,83 pCt.
	CaO	0,18 „	0,13 „
	MgO	0,63 „	0,47 „
Aſche	P_2O_5 lösl.	45,30 pCt.	39,80 pCt.
	P_2O_5 unlösl.	2,49 „	13,99 „
	lösl. P_2O_5 anorg. geb.	10,34 „	37,59 „
	lösl. P_2O_5 org. geb.	34,96 „	2,21 „
Trockenſubſtanz	P_2O_5 lösl.	4,18 pCt.	2,83 Cpt.
	P_2O_5 unlösl.	0,43 „	1,00 „
	lösl. P_2O_5 anorg. geb.	0,98 „	2,79 „
	lösl. P_2O_5 org. geb.	3,20 „	0,04 „
Aſche	Dig. b. 30° P_2O_5	5,47 pCt.	1,35 pCt.
	CaO	— „	— „
	MgO	Spur „	— „
	Dig. b. 45° P_2O_5	12,52 pCt.	2,52 pCt.
	CaO	Spur „	Spur „
	MgO	1,79 „	Spur „
	Dig. b. 60° P_2O_5	45,85 pCt.	36,29 pCt.
	CaO	1,08 „	Spur „
	MgO	6,04 „	4,20 „
Trockenſubſtanz	Dig. b. 30° P_2O_5	0,50 pCt.	0,10 pCt.
	CaO	— „	— „
	MgO	Spur „	— „
	Dig. b. 45° P_2O_5	1,21 pCt.	0,18 pCt.
	CaO	Spur „	Spur „
	MgO	0,17 „	Spur „
	Dig. b. 60° P_2O_5	4,42 pCt.	2,85 pCt.
	CaO	0,14 „	Spur „
	MgO	0,58 „	0,30 „
a) abgepreßte Hefe b) Trockenſubſtanz	ſpezifiſches Gewicht	a) 1,1060 b) 1,460	a) 1,1173 b) 1,4720
	Triebkraft 30° 1/2 Std.	278,5	390,5
	35° 1/2 „	638	476
	40° 1/2 „	564	547
	Flockung und Abſitzen	äußerſt feinflockig 1/2 dünnflüſſig	ſtaubig 1/2 dünnflüſſig 1/4 trüb

Kontrollunterſuchungen, welche mehrere Wochen ſpäter durch Hirt mit der Hefe ausgeführt wurden, wobei dieſe auch wieder nach dem Herführungsverfahren einerſeits und nach dem Lüftungsverfahren andererſeits gezüchtet wurde, ergaben folgendes:

Bezogen auf		Hefe I	Hefe II
Trockenſubſtanz	Glykogen	12,67 pCt.	38,56 pCt
	Eiweiß	59,55 „	46,56 „
	Aſche	9,94 „	6,81 „
	P_2O_5	5,62 „	3,51 „
Aſche	P_2O_5	56,54 pCt.	52,70 pCt.
a) abgepreßte Hefe b) Trockenſubſtanz	ſpezifiſches Gewicht	1,0997 1,494	1,1139 1,532

(Schluß folgt.)

Die im März 1911 unterſuchten Biere.

(Mitteilungen aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Im Monat März d. J. wurden dem analytiſchen Laboratorium 113 Bierproben zur Unterſuchung eingeſandt; hiervon waren 99 untergärige und 14 obergärige Biere (5 Malz-, 6 Süß- und 3 Weißbiere).

Von den untergärigen Proben waren 84 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 15 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 41 Proben feſtgeſtellt, und zwar in 28 hellen und 13 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 16,87 pCt. Bllg; im niedrigſten Falle 8,98 pCt. Bllg. und bei den dunklen im Höchſtfalle 18,80 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 8,75 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
8— 9 pCt. Bllg. bei .	1	1
9—10 „ „ „ .	2	—
10—11 „ „ „ .	12	1
11—12 „ „ „ .	4	3
12—13 „ „ „ .	4	3
13—14 „ „ „ .	3	2
14—15 „ „ „ .	1	—
über 16 „ „ „ .	1	3

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
50—55 pCt. bei	1	—
55—60 „ „	—	1
60—65 „ „	3	4
65—70 „ „	6	2
70—75 „ „	9	2
75—80 „ „	8	3
80—85 „ „	1	—
über 85 „ „	—	1

Von den auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 20 den Endvergärungsgrad erreicht, 14 helle und 6 dunkle, insgeſamt 50 pCt. gegen 55 pCt. des vorigen Monats und 60 pCt. im Monat Januar.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war bei den hellen Bieren nur vereinzelt hoch, bei den dunklen hoch.

Von den in der Tabelle I angeführten, endvergorenen Proben hatten die mit Nr. 1 und 2 bezeichneten hellen und die mit Nr. 15 und 16 bezeichneten dunklen Biere einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Von den auf Kleiſtertrübung unterſuchten 80 Proben waren 6 Biere oder 8,5 pCt. nicht jodnormal gegen 10 pCt. des vorigen Monats und 6 pCt. im Monat Januar.

„Gut haltbar" waren von 45 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben in dieſem Monat 25 Biere oder 55 pCt. gegen 60 pCt. im vorigen Monat und 46 pCt. im Monat Januar.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 21 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe allein	bei	2	Proben
wilde Hefe allein	„	6	„
wilde Hefe und Stäbchen	„	—	„
„ „ „ Sarcina	„	11	„
„ „ Stäbchen und Sarcina	„	7	„
Stäbchen allein	„	—	„
Sarcina	„	2	„
Stäbchen und Sarcina	„	5	„
Eiweiß	„	4	„
Kleiſter	„	4	„

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lagen in dieſem Monat keine Proben vor.

Auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen (Saccharin) waren 6 Proben zu unterſuchen: in einer dieſer Probe war Saccharin deutlich nachweisbar.

(Siehe Tabelle I.)

Von obergärigen Proben wurden in dieſem Monat 14 Biere unterſucht, und zwar 5 Malz-, 6 Süß- und 3 Weißbiere.

Die Zuſammenſetzung wurde von 4 Malz-, 4 Süß- und den 3 Weißbieren feſtgeſtellt und geſtaltete ſich wie folgt: (Tabelle II.)

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad	
						ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.
1	hell	4,08	5,46	2,89	10,09	63,1	50,7
2	„	4,44	5,99	3,26	12,27	63,8	51,0
3	„	4,17	6,28	4,46	14,77	71,7	57,4
4	„	2,79	4,19	2,96	9,95	72,0	57,5
5	„	3,02	4,61	3,33	11,09	72,7	58,4
6	„	2,91	4,40	3,20	10,65	72,7	58,8
7	„	4,46	6,87	5,30	16,87	73,0	59,0
8	„	3,01	4,71	3,64	11,81	74,5	60,3
9	„	3,35	5,41	4,49	13,98	76,2	61,5
10	„	3,28	5,34	4,50	13,97	76,5	61,7
11	„	2,46	4,05	3,38	10,68	76,6	62,0
12	„	3,25	5,33	4,45	13,88	76,7	62,0
13	„	2,64	4,44	3,92	12,04	78,1	63,1
14	„	1,79	3,55	3,80	10,96	83,6	67,5
15	dunkel	5,24	6,79	3,29	13,13	60,7	47,6
16	„	4,11	5,60	3,12	11,65	64,7	51,9
17	„	2,09	3,36	2,73	8,75	76,1	61,6
18	„	2,61	4,38	3,75	11,66	76,4	62,6
19	„	2,76	4,53	3,86	12,01	77,0	62,3
20	„	1,49	4,76	7,50	18,76	92,0	74,6

Nr. 20 der Tabelle I war ein ausländiſches mit Rohfrucht hergeſtelltes Bier, daher die außerordentlich hohe Vergärung.

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad		Endvergoren bis pCt.
					ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.	
1	17,15	18,19	2,24	22,28	23,0	18,3	8,9
2	9,26	11,20	4,18	18,98	51,2	41,0	6,4
3	7,45	9,38	4,14	17,17	56,4	45,4	—
4	8,54	9,22	1,37	11,87	28,6	22,4	—
5	10,25	10,33	0,31	10,93	6,3	5,5	1,7
6	7,42	7,96	1,19	10,29	27,9	22,6	—
7	7,10	7,52	0,99	9,45	24,8	20,4	—
8	4,61	5,29	1,58	8,41	45,2	37,1	2,2
9	2,80	3,55	1,54	6,62	57,7	46,3	1,7
10	3,21	3,69	1,00	5,70	43,6	33,3	1,7
11	2,22	2,87	1,34	5,52	60,0	48,3	1,8

Nr. 1 bis 4 waren dunkle Malzbiere mit verſchiedenen Bezeichnungen wie Mumme, Porter uſw.

Nr. 5 bis 8 waren ſchwarzbraune Süßbiere und Nr. 9 bis 11 Weißbiere.

Von ſechs auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen unterſuchten Proben enthielt eine deutlich nachweisbare Mengen Saccharin.

Über die Bewertung der Rohſtoffe mit beſonderer Berückſichtigung der im I. Quartal 1911 analyſierten Gerſten.

(Mitteilung aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **R. Sribriger.**

Die ſtetig fortſchreitende Arbeitsteilung hat in allen Zweigen der Großinduſtrie dazu geführt, feſtſtehende Kennzeichen für Qualität und Gehalt der Rohſtoffe aufzuſuchen, um die auswärts bezogene Ausgangsmaterialien ſyſtematiſch auf ihre Beſchaffenheit prüfen zu können. Unter ſonſt gleichen Bedingungen von Angebot und Nachfrage beſtimmen ja Qualität und Gehalt, die Verwendbarkeit der Ware vorausgeſetzt, ihren Preis. Die Koſten der Unterſuchung machen ſich demzufolge nicht nur bei der Liquidation des Kaufpreiſes reichlich bezahlt, die objektive Beurteilung des Unparteiiſchen kann auch benutzt werden, um vorhandene Mängel der Ware durch die Nachbehandlung und geeignete Betriebsführung bis zu einem gewiſſen Grade auszugleichen. Weitere Momente, welche die exakte fortlaufende Rohſtoffunterſuchung als nachweisliche Forderung zeitgemäßer Fabrikation erſcheinen ließ, waren die zunehmende Konkurrenz, die Steigerung der Arbeitslöhne, der Steuern und der dem Bevölkerungszuwachs entſprechend vermehrten Bedarfs an Naturprodukten; alle dieſe Umſtände drängten zur ausgiebigſten Ausbeutung der verfügbaren Ausgangsprodukte. Die vordem verſchwenderiſchen Verfahren der Materialgewinnung verſchwanden und wurden von wiſſenſchaftlich ermittelten und überwachten Methoden abgelöſt.

Naturgemäß mußten dieſe Umſtände ſich in der Genußmittelinduſtrie beſonders fühlbar machen. Der inſtinktive Drang nach Genußmitteln, welche bekanntlich erfriſchen, anregen und ſcheinbar erſchöpfte Kräfte des Körpers dem Willen unterordnen, iſt zwar auch bei dem Menſchen der niederſten Entwickelungsſtufe unverkennbar vorhanden; bei den kulturell Höchſtſtehenden gewinnen die Genußmittel aber weſentlich erhöhte Bedeutung, wie ſo ziemlich alle namhaften Hygieniker, welche über Tagesfragen und kurzfriſtige Bewegung hinwegſehen, klar und deutlich erkannt haben. (Vgl. auch Prausnitz, Grundzüge der Hygiene.)

Für uns Deutſche iſt das Bier wegen ſeiner Verbreitung, ſeiner nationalökonomiſchen und ſeiner hiſtoriſchen Bedeutung ſchlankweg als das vornehmſte Genußmittel zu bezeichnen. Es war daher nur folgerichtig, daß die Rohſtoffe des Brauereigewerbes und unter ihnen der wichtigſte, „die Gerſte", Gegenſtand ganz beſonderer Aufmerkſamkeit und Sorgfalt ſeitens jener Induſtriellen geworden ſind, welche den Stolz ihres Berufes, wie ihr wohlverſtandenes Intereſſe darin ſahen, ihre Fabrikation in vollendeter und rationellſter Weiſe zu betreiben.

Begnügte man ſich früher, aus Geruch, Ausſehen, Farbe, Form der Gerſte einen auch bei großer Erfahrung des Beurteilers immerhin vagen und unſicheren Schluß zu ziehen, ſo fordert heute der kritiſche und gewiſſenhafte Käufer die exakte Angabe einer Reihe von chemiſchen und phyſikaliſchen Konſtanten, welche ihm nicht nur durch ihre ziffernmäßige Eindeutigkeit, ſondern auch durch ihren ſtatiſtiſchen Vergleichswert zuverläſſige Grundlagen für die Beurteilung der Ware liefern. In ihrer Geſamtheit geſtatten ja die unbeſtechlichen Zahlen einen Schluß auf Wert oder Unwert eines Inhaltsſtoffs nach Art und Menge und führten damit zu einer Ausleſe des Materials und mittelbar zu einer methodiſchen Veredelung des Braugerſtenbaues.

Am meiſten einleuchtend war es von vornherein, daß die Beſtimmung des Waſſergehaltes einer zum Kauf angebotenen Gerſte notwendig war. Das Waſſer vermehrt ja Rauminhalt wie Gewicht und das „Verlängern" oder „Strecken" von Waren aller Art durch dieſes billigſte und bequemſte aller Füllmittel iſt ein ehrwürdiger Mißbrauch von alters her. Selbſtredend konnte auch bei beſtem Glauben, ohne die Beweiskraft der Analyſe, Zweifel und Täuſchung über den Waſſergehalt und damit über den wahren Wert einer Gerſte obwalten. Schwanken doch die Waſſerprozente bei mittel- und norddeutſcher Gerſten zwiſchen 10,00 und 20,00 pCt. Die Trockenſubſtanzen verhielten ſich demnach wie 90,0 : 80,0. Unter ſonſt gleichen Bedingungen war alſo für ein beſtimmtes Quantum der erſten Ware 900 ℳ, für das gleiche Quantum der zweiten Ware nur 800 ℳ zu bezahlen. Auch die meiſten anderen Kennzahlen der Gerſte konnten erſt nach Kenntnis der Waſſerprozente, unter Beziehung auf Trockenſubſtanz Vergleichswert gewinnen.

Von den im abgelaufenen Vierteljahr im hieſigen Laboratorium unterſuchten Gerſten war das Minimum 14,02 pCt. Waſſer und das Maximum 17,8 pCt. Waſſer. Hier ſei darauf hingewieſen, wie wichtig es iſt, nicht etwa vereinzelte, ſondern ausnahmslos alle Gerſten unterſuchen zu laſſen und die Analyſendaten zu Vergleichszwecken aufzubewahren. Die Eigenart des einzelnen Betriebes wird dem aufmerkſamen Betriebsleiter aus einer dermaßen gewonnen Zahlenreihe prägnanter und nutzbringender zur Erkenntnis kommen als dem Betriebskontrolleur vieler verſchiedener Brauereien; der letztere wird die allgemein gültigen Geſetzmäßigkeiten, der erſtere die individuellen, für ſeinen Betrieb ſpeziell in Betracht kommenden Geſetzmäßigkeiten auffinden.

Als Ergebnis der zielbewußten Aufklärungsarbeit, welche ſich mit der fortgeſetzten Unterſuchung der Gerſten verſchiedener Provenienz und verſchiedener Jahrgänge befaßt, iſt die Erkenntnis anzuſehen, daß die Bonität einer Gerſte unter ſonſt gleichen Bedingungen im umgekehrten Verhältnis zur Stickſtoffzahl ſteht. Dieſe Erkenntnis iſt heute bereits ſicheres Beſitztum der Brauereiwiſſenſchaft geworden und iſt in ihren wertvollen Folgen von den ſcharfſichtigen Praktikern im ganzen Umfange erkannt. Ein Braugerſtenkauf, eine Braugerſtenunterſuchung ohne Eiweißbeſtimmung gehört zu den Seltenheiten, zumal die modifizierte Kjeldahlbeſtimmung einfach und verhältnismäßig ſchnell auszuführen iſt und gute Reſultate liefert. Auch die Eiweißzahl iſt bedeutenden Schwankungen unterworfen (8—17 pCt.).

Von den unterſuchten Gerſten des verfloſſenen Quartals hatte die ſtickſtoffärmſte Gerſte 9,22 pCt. Protein, die ſtickſtoffreichſte zeigte 16,0 pCt. Eiweiß. Sämtliche Zahlen beziehen ſich auf Trockenſubſtanz.

Die wichtigſten Ergebniſſe der Experimentalunterſuchungen über Brauwert und Eiweißgehalt der Gerſte ſind als bekannt vorauszuſetzen; nähere Angaben finden ſich in der Arbeit von O. Neumann, „W. f. Br." 1907, Nr. 25, Unterſuchungen diesjähriger Gerſten, von demſelben Verfaſſer, „W. f. Br." 1910, Nr. 36.

Das 1000-Korngewicht iſt, im Verhältnis zur Schnelligkeit und Leichtigkeit ſeiner Feſtſtellung, gleichfalls eine der beſten Kennzahlen für die Beurteilung einer Gerſenſorte. Erwünſcht iſt ein 1000-Korngewicht von 35—40 g.

Von den in der Berichtszeit auf dieſe Kennzahl unterſuchten Gerſten lag das Minimum bei 32,0, das Maximum bei 43,2 g.

Beſondere Bedeutung gewann in der jüngſten Zeit auch die Beſtimmung des Extraktgehaltes; es iſt ja die Höhe des Extraktgehaltes diejenige Zahl, welche eine allgemeine Orientierung über die zu erwartende Ausbeute geſtattet. Aus dieſem Grunde liegt es unſtreitig im Intereſſe des Einzelnen, wie der Allgemeinheit in der Brauinduſtrie, wenn dieſe Beſtimmung mehr und mehr als unentbehrliches Hilfsmittel zur Werteinſchätzung der Gerſte herangezogen wird, wie dies tatſächlich der Fall iſt. Es kann ausgeſprochen werden, daß die Extraktbeſtimmung in der Gerſte, ohne die Kenntnis der anderen Kennzahlen überflüſſig zu machen, bei der Bonitierung wertvolle Dienſte leiſtet, nachdem die Stärke nicht der alleinige Extraktbildner in der Gerſte iſt.

Dieſe Beſtimmung wird nach der in dieſer Zeitſchrift beſchriebenen Methode (Seibriger, Wochenſchrift für Brauerei, 1910, Nr. 27) in dem hierzu konſtruierten Apparat „Gerſtenaufſchließer" ausgeführt.

Der Extraktgehalt einer Braugerſte ſoll, nach obiger Methode ausgeführt, nicht unter 77,0 pCt. betragen.

Bei den im erſten Vierteljahr 1911 unterſuchten Gerſten war der niedrigſte Extraktgehalt 73,21 und der höchſte Extraktgehalt 80,80 pCt. in der Trockenſubſtanz.

Über die Extraktbeſtimmung in der Gerſte, mit beſonderer Berückſichtigung der Verhältniſſe beim

Vormaiſchen der Probe, ſind im hieſigen Laboratorium Experimentalunterſuchungen eingeleitet, über welche demnächſt an dieſer Stelle berichtet wird.

Die Sortierung der Gerſtenproben ergab nach Steinecker:

im Minimum 0,25 pCt., im Maximum 17 pCt. Ausputz.

Auf Keimfähigkeit wurden die Proben nach Schönfeld unterſucht: der niedrigſte Wert lag bei 74,6, der höchſte Wert bei 99 pCt.

Im großen und ganzen waren die Ergebniſſe der auf ihre Brauchbarkeit für Brauzwecke unterſuchten Gerſten wenig befriedigend. Verhältnismäßig viele Proben wieſen nämlich einen hohen Waſſergehalt, dumpfen, muffigen Geruch und geringe Keimfähigkeit auf, auch der Eiweißgehalt ſtellte ſich durchſchnittlich 1 pCt. höher als derjenige der Gerſten vorjähriger Ernte.

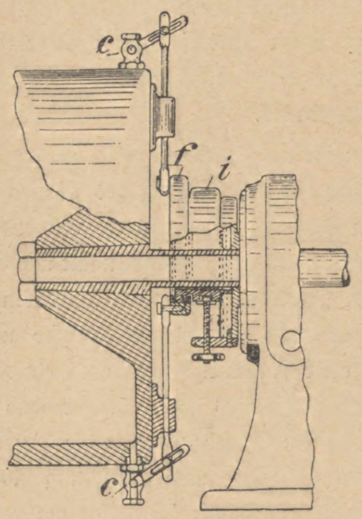
Das Laboratorium hatte nicht nur eine abſolut größere Anzahl von Proben zu unterſuchen als in dem gleichen Zeitabſchnitt des Vorjahres, ſondern die Unterſuchungen ſelbſt waren auch eingehender, inſofern als verſchiedene Beſtimmungen, ſo namentlich die Extraktbeſtimmung, häufiger als früher gewünſcht wurden. Die Erkenntnis von der unabweislichen Notwendigkeit, alle Kaufgerſten in umfaſſender Weiſe unterſuchen zu laſſen, hat ſich von Jahr zu Jahr immer mehr verbreitet; denn die Erfahrung hat gezeigt, daß diejenigen den größten praktiſchen Nutzen erzielen, welche das beſte Urteil über den Brauwert der offerierten Gerſte durch die Ergebniſſe der Analyſe gewinnen und daher am rationellſten einkaufen können. Sporadiſch erreichen uns allerdings noch Anfragen, aus welchen mit voller Deutlichkeit zu erſehen iſt, daß immer noch Gerſteneinkäufe ohne vorherige genügend eingehende Unterſuchung und der nur auf Grund einer ſolchen Unterſuchung möglich richtigen Beurteilung der Gerſte vorkommen; in den meiſten von dieſen Fällen iſt leider der einzige Rat, den wir erteilen können, aus der üblen Erfahrung die logiſchen Konſequenzen zu ziehen und künftighin jede Kaufgerſte auf Brauqualität unterſuchen zu laſſen.

Auszüge aus den Patentſchriften.

1. Schleudermaſchine für Brauereizwecke mit ſelbſttätiger Entfernung der Treber.

Von Hans Lücker in Berlin.

Schleudermaſchine für Brauereizwecke mit am Umfange der Trommel angebrachten Hähnen, od. dgl., welche während eines Teiles einer Umdrehung der Trommel zwecks Entfernung der Treber ſelbſttätig geöffnet werden, gekennzeichnet durch die Verbindung der Hähne od dgl. mit einem die Welle der Maſchine umfaſſenden Ring (f), der ſeinerſeits eine nicht mitgedrehte Exzenterſcheibe (i) umfaßt.

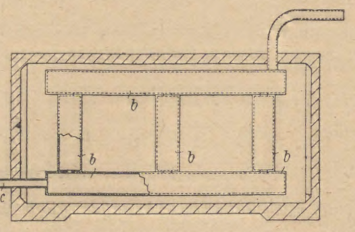


2. Ausführungsform der Schleuder nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Exzenterſcheibe einſtellbar iſt.

Vorrichtung zum Entwickeln und Altern von in Zementfäſſern lagernden Flüſſigkeiten, insbeſondere von Wein.

Von Reinhold Roſtock in Kloſterneuburg b. Wien.

Vorrichtung zum Entwickeln und Altern von in Zementfäſſern lagernden Flüſſigkeiten, insbeſondere von Wein, dadurch gekennzeichnet, daß in das Faß ein Syſtem von Holzrohren (Zellen) eingebaut iſt, deſſen eventuell mit Abſperrorganen verſehene Endrohre durch das Faß ins Freie geführt ſind, ſo daß Luft hindurchtreten kann, welche durch die Poren des Holzes der Zellen in die Flüſſigkeit eindringt.



Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. T. 15 414. Malzreinigungs- und Poliermaſchine. J. A. Topf & Söhne, Erfurt. 18. Juli 1910.

Patent-Erteilungen.

Kl. 12d. Nr. 233 639. Filterpreſſe zum Auswaſchen und Abziehen der Malztreber. Charles Guillaume Gillmann, Lunéville, Frankreich; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner, M. Seiler, E. Maemecke und W. Hildebrandt, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 3. April 1908. G. 26 684.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 456 503. Hopfendarre mit paarweiſe verdrehbaren, freihängenden und einſtellbaren Siebwänden. Jaroslav Vltavský, Rakonitz, Böhmen; Vertr.: P. Rückert, Pat.-Anw., Gera, Reuß. 16. Februar 1911. V. 8862.

Kl. 6b. Nr. 457 341. Vorrichtung für Läuterbottiche zum gleichmäßigen Verteilen des Nachgußwaſſers. Reinhold Fechtner, Düſſeldorf, Blücherſtraße 55. 4. Februar 1911. F. 24 031.

Kl. 6f. Nr. 456 272. Zweiteiliger Faßwaſchmaſchinenring mit einvulkaniſierter Eiſennute und einvulkaniſiertem Faſſoneiſenanſatz zum Einſchieben. H. Schwieder, Sächſ. Gummi- u. Guttaperchawaren-Fabrik (Inh.: Die Aktiengeſ. Vereinigte Berlin-Frankfurter Gummiwaren-Fabriken, Berlin), Dresden. 16. Februar 1911. Sch. 39 210.

Kl. 7b. Nr. 456 943. Schnellauflechaſpel für Draht und Bandeiſen. Meyer, Roth & Paſtor, Cöln-Raderberg. 6. Februar 1911. M. 37 186.

Kl. 64c. Nr. 456 283. Zapfhahn. Geſells Söhne, Coburg. 20. Februar 1911. G. 26 877.

Kl. 64c. Nr. 456 290. Werkzeugkaſten zur Reviſion von Bierdruckvorrichtungen und Feſtſtellung des Raumgehalts der Schankgefäße. Guſtav Bendix, Schöneberg, Fritz-Reuter-Straße 2. 21. Februar 1911. B. 51 863.

Kl. 64c. Nr. 456 478. Selbſttätiger Verſchluß für Fäſſer, Joh. Schaile, Frankfurt a. M., Senkenbergſtraße 11. 4. Februar 1911. Sch. 39 032.

Kl. 64c. Nr. 456 599. Zapfhahn mit Kegelverſchluß, deſſen Führungsſtange durch eine Zwiſchenbüchſe ſich bewegt. Richard Blättry, Düſſeldorf, Kirchfeldſtr. 161. 23. Februar 1911. B. 51 919.

Kl. 64c. Nr. 456 810. Luftventil für Bierfäſſer. Johann Welſer, Augsburg, Kappeneck G. 88. 14. Februar 1911. W. 33 019.

Kl. 64c. Nr. 456 904. Saugpumpe zum Entleeren von Flaſchen. Julius Zeiſſe, Inh.: Fritz Zeiſſe, Duisburg. 21. Februar 1911. Z. 7073.

Kl. 64c. Nr. 457 009. Lagerfaßkühler. Franz Oscar Eckelmann, Gunnersdorf bei Frankenberg. 22. April 1910. E. 14 155.

Kl. 64c. Nr. 457 254. Kontroll-Zapfhahn. Karl Heinrich, Bromberg, Gammſtraße 15. 21. November 1910. H. 48 682.

Kl. 64c. Nr. 457 314. Schutzkappe zur Verhinderung des Spritzens des Bieres beim Einſchlagen des Zapfhahnes. Richard Brückner, Neubiehals b. Neu-Mittelſteine. 28. Februar 1911. B. 51 994.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 6f. Nr. 344 063. Reinigungsvorrichtung für Transportfäſſer uſw. Fa. C. A. Neubecker, Offenbach a. M. 9. April 1908. N. 7562. 11. März 1911.

Kl. 64b. Nr. 337 918. Flaſchenreinigungsmaſchine uſw. Holſtein & Kappert Maſchinenfabrik Phoenix, Dortmund. 9. April 1908. H. 36 742. 11. März 1911.

◆

22. April 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 16.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über den Einfluß der Extraktivſtoffe des Fleiſches auf die Reſorption der Nährſtoffe. S. 181.
Die Heranzüchtung der Reinhefe und die Bedeutung des Züchtungsverfahrens für die chemiſche und phyſiologiſche Beſchaffenheit der Hefe. S. 182.
Über die Bierbereitung und die Bierarten bei verſchiedenen Völkern. S. 184.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 187.
Patent-Angelegenheiten. S. 188.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über den Einfluß der Extraktivſtoffe des Fleiſches auf die Reſorption der Nährſtoffe.

Der phyſiologiſche Nutzwert des Fleiſchextraktes.

(Mitteilung aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin.)

Von **Wilhelm Völtz** und **Auguſt Baudrexel.**

Über dieſes Thema iſt vor kurzem in Pflügers Archiv[1]) eine Abhandlung erſchienen, die aus der ernährungs-phyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe der königlichen landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin ſtammt.

Es ſollte feſtgeſtellt werden, ob es gelingt, durch die ſogenannten Extraktivſtoffe, die ja zweifellos den Genußſtoffen zuzurechnen ſind, eine Erhöhung der Reſorption der gleichzeitig verabreichten Nährſtoffe zu konſtatieren. Auf Grund der Unterſuchungen Pawlows, nach welcher der Fleiſchextrakt eine große Rolle als chemiſcher Erreger der Fermentſekretion im Tierkörper ſpielt, ſchien dies auch ausſichtsvoll, beſonders da auch ſchon von J. Effront, (Über Peptone. **Bericht** IV des fünften internationalen Kongreſſes für angewandte Chemie S. 97—99. 1904). Unterſuchungen vorliegen, durch welche feſtgeſtellt wurde, daß die ſtickſtoffhaltigen Beſtandteile vegetabiliſchen Futters nach Fleiſchextraktzufuhr höher verdaut werden.

Es ſollte aber nicht nur der Einfluß dieſes Genußmittels auf die Reſorption der ſtickſtoffhaltigen Nahrungsbeſtandteile unterſucht werden (Effront), ſondern auch gleichzeitig feſtgeſtellt werden, ob die Verdaulichkeit anderer Nährſtoffe durch Fleiſchextraktzugaben erhöht wird.

Durch dieſe Geſichtspunkte war die Verſuchsanſtellung gegeben. Es wurde ein aus reinen Nährſtoffen beſtehendes an organiſchen Genußſtoffen freies Futter in Grundrationsperioden gereicht, in denen das Verhältnis von ſtickſtoffhaltigen zu ſtickſtofffreien Stoffen ein derartiges war, daß man Verdauungsdepreſſionen erwarten konnte. In den Hauptperioden wurde als Zulage zu dem gewählten Regime Fleiſchextrakt gereicht, um zu ermitteln, ob die Verdauungskoeffizienten der Nährſtoffe in der Tat hierdurch erhöht werden. Da zu dieſem Zweck der Energiegehalt ſämtlicher Nahrungsbeſtandteile, ferner der Fäces und des Harnes ſowie der Stickſtoffgehalt in Einnahmen und Ausgaben ermittelt wurden, ſo ließ ſich gleichzeitig feſtſtellen, ob und in welchem Umfange der Stickſtoff der Extraktivſtoffe des Fleiſches im tieriſchen Organismus zum Anſatz gelangen kann, und es konnte ferner der phyſiologiſche Nutzwert des Fleiſchextraktes beſtimmt werden.

Es erſchien wichtig, gerade auch hierüber weiteres experimentelles Material beizubringen, weil die Angaben der Autoren über den phyſiologiſchen Nutzwert dieſes wichtigen Genußmittels recht widerſprechende ſind.

Die Verſuche wurden an zwei Tieren ausgeführt, die natürlich, da das an organiſchen Genußſtoffen freie Futter erfahrungsgemäß nur ſehr ungern aufgenommen wird, vor der Verſuchsanſtellung einige Tage hungern mußten.

Durch dieſe Verſuchsmaßregeln war es möglich, die immerhin langen Verſuchsperioden erfolgreich zu Ende zu führen.

Die erſte Verſuchsreihe wurde an einer etwa 11 kg ſchweren Hündin durchgeführt, die zehn Tage vorher gehungert hatte. In der erſten Periode, der Grundfutterperiode, war die Nahrung aus folgenden reinen Nahrungsſtoffen zuſammengeſetzt.

Grundfutterperiode. Zehn Tage.
Ausgeführt an einer Hündin.

Nahrungszufuhr:

		Stickſtoff	Kalorien
20,0 g	Rindertalg . .	= 0,024 g	188,92
15,0 g	Ovalbumin . .	= 1,793 g	70,43
100,0 g	Kartoffelſtärke .	= 0,027 g	343,56
1,97 g	Aſche von 10 g Fleiſchextrakt . . .	—	"
4,0 g	Knochenaſche . .	—	"
0,5 g	Kochſalz . . .	—	"
2,0 g	Kohle zur Abgrenzung der Fäces von zehn Tagen) . .	—	"
	Summa . .	1,844 g	616,04
	Nach Abzug der Kalorien für die zur Abgrenzung verabreichte Kohle .	1,844 g	602,91
		pro Tag.	

Es beſtand in dieſer Grundfutterperiode eine ziemlich ſtarke Verdauungsdepreſſion des Eiweißes; nur 16 pCt. der ſtiſtſtoffhaltigen Nahrungsſtoffe gelangten zur Reſorption. Das Tier verlor täglich im Mittel der zehn Tage 1,3 g Stickſtoff von ſeinem Körperbeſtande, während der letzten beiden Tage 1,09 g Stickſtoff.

Bei der darauffolgenden Fleiſchextraktperiode, in der das Tier täglich 10 g Fleiſchextrakt als Zulage erhielt, war der Stickſtoffverluſt während der erſten fünf Tage etwas geringer, er betrug pro Tag 0,84 g. Die ſtickſtoffhaltigen Nährſtoffe des Futters wurden zu 38,4 pCt. reſorbiert.

Was nun den Einfluß der Extraktivſtoffe des Fleiſches auf den Stickſtoffhaushalt des Organismus anlangt, ſo ergab die Stickſtoffbilanz im Mittel der beiden letzten Tage der zugehörigen Grundfutterperiode 1 einen täglichen Verluſt von 1,09 g, während der erſten fünf Tage der Fleiſchextraktperiode betrug der Stickſtoffverluſt im Mittel pro Tag 0,84 g, derſelbe war alſo um 0,25 g Stickſtoff geringer. Nun waren von den insgeſamt im Fleiſchextrakt verabreichten 0,969 g Stickſtoff 0,162 g Stickſtoff in Form von Eiweiß enthalten. Nimmt man ſelbſt an, daß dieſe 0,162 g Eiweißſtickſtoff reſtlos retiniert worden wären, was ſicher nicht der Fall ſein kann, ſo hätten die 0,807 g Stickſtoff in Form von eiweißfreien Extraktivſtoffen doch den Stickſtoffverluſt des Organismus um 0,250—0,162 alſo um 0,088 g Stickſtoff verringert, das ſind 10,9 pCt. der in Form von eiweißfreiem Fleiſchextrakt zugeführten Stickſtoffmenge.

Aus den Werten für den Energiegehalt der zugeführten Nahrungsſtoffe ſowohl wie der Kote und Harne der einzelnen Perioden berechnet ſich der phyſiologiſche Nutzwert des Fleiſchextraktes für dieſe Verſuchsreihe zu 64,75 pCt. ſeines Energiegehaltes.

Die zweite Verſuchsreihe wurde an einem männlichen Tier von 6,3 kg Gewicht durchgeführt, das nach zwölftägigem Hunger zuerſt die Fleiſchextraktzulage von 5 g zum Grundregime erhielt. Für dieſes nur etwa halb ſo ſchwere Tier beſtand die Nahrung, wie folgt:

Fleiſchextraktperiode (zehn Tage).
Das Tier erhielt pro Tag:

			Stickſtoff	Kalorien
	als Grundfutter:			
7,5 g	Ovalbumin . .	mit	0,92 g	35,872
10,0 g	Rindertalg . .	"	0,01 g	94,460
50,0 g	Kartoffelſtärke .	"	0,01 g	169,850
2,0 g	Knochenaſche .	"	—	—
1,25 g	Kochſalz . . .	"	—	—
	als Zulage:			
5 g	Fleiſchextrakt (10,069 pCt. Stickſtoff, 10,25 pCt. Eiweiß, 15,93 pCt. Aſche 3,064 Kalorien) . .	"	0,30 g	15,320
	Nach Subtraktion der Kalorien für die zur Abgrenzung der Fäces verfütterte Kohle . .	"	1,44 g	315,502

---

[1]) Pflügers' Archiv für die geſamte Phyſiologie. Bd. 138 S. 275—291.

Das Futter reichte zur Deckung des Nährſtoffbedarfes nicht aus. Das Tier verlor täglich im Mittel 0,76 g Stickſtoff von ſeinem Körperbeſtand. Die Reſorption der ſtickſtoffhaltigen Nährſtäffe war eine ſchlechte. Dieſelbe betrug nur 55,6 pCt., war aber doch noch um etwa 17 pCt. höher als in der erſten Fleiſchextraktperiode der erſten Verſuchsreihe (38,4 pCt.). Bei der darauffolgenden Grundfutterperiode, die ebenfalls zehn Tage währte, wurde dasſelbe Futter aber ohne Fieiſchextrakt gereicht.

Der mittlere Stickſtoffverluſt betrug während dieſer zehn Tage 0,68 g, während der drei letzten Tage der Fleiſchextraktperiode nur 0,48 g Stickſtoff.

Für dieſe Verſuchsperiode betrug die Reſorption der ſtickſtoffhaltigen Nährſtoffe 53,2 pCt. Für den Stickſtoff der Extraktivſtoffe des Fleiſches berechnet ſich aus dem Vergleich dieſer und der Fleiſchextraktperiode der Verdauungskoeffizient 62 pCt., ein Wert, der noch viel niedriger ausgefallen iſt, wie der in der Verſuchsreihe 1 ermittelte (80,4 pCt.). Es findet alſo auch nach den Befunden der vorliegenden Verſuchsreihe 2 bei dem gewählten Regime keine Erhöhung der Reſorption ſtickſtoffhaltiger Nährſtoffe durch Fleiſchextrakt ſtatt. Der mittlere Stickſtoffverluſt des Organismus betrug pro Tag während dieſer Periode 0,68 g, während der letzten drei Tage der Fleiſchextraktperiode 0,48 g, hiernach hätten 0,5 g Stickſtoff in Form von Fleiſchextrakt den Stickſtoffverluſt um 0,2 g verringert. Nun iſt aber noch der Eiweißgehalt des Fleiſchextraktes in Rechnung zu ſtellen, wenn man die Wirkung der Extraktivſtoffe des Fleiſches allein auf die Stickſtoffbilanzen erkennen will. Von den 0,5 g Fleiſchextraktivſtoff waren 0,08 g Stickſtoff in Form von Eiweiß enthalten, nehmen wir nun auch an, daß dieſe 0,08 g Stickſtoff reſtlos zum Anſatz gelangt wären, was natürlich nicht zutrifft, ſo wäre doch durch die 0,42 g Stickſtoff in Form von eiweißfreien Extraktivſtoffen der Stickſtoffverluſt des Organismus um 0,12 g, alſo um 28,6 pCt. des verabreichten Extraktivſtoffes verringert worden.

Für dieſe zweite Verſuchsreihe berechnet ſich der phyſiologiſche Nutzwert des Fleiſchextraktes aus den Energiewerten der zugeführten Nahrungsſtoffen und der Kote und Harne der zugehörigen Perioden zu 65,60 pCt. ſeines Energiegehaltes. Dieſer Wert ſtimmt mit den in der Verſuchsreihe 1 ermittelten (64,75 pCt.) befriedigend überein. Da ſowohl bei der erſten, wie auch bei der zweiten Verſuchsreihe der Energiegehalt der Fleiſchextraktperiode im Vergleich zur Grundfutterperiode auf den Tag berechnet um 4,324 Kalorien (in der erſten Verſuchsreihe) bzw. um 2,195 Kalorien (in der zweiten Verſuchsreihe) erhöht war, ſo iſt durch dieſe Befunde bewieſen, daß die Extraktivſtoffe des Fleiſches trotz der Zugabe zu einem an organiſchen Genußſtoffen nahezu freien Regime, die Reſorption der Nährſtoffe in keiner Weiſe zu erhöhen vermochten.

Frentzel und Toriyama waren bekanntlich ſchon früher auf Grund einer am Hunde durchgeführten Verſuchsreihe von vier (Grundfutterperiode) und drei Tagen (Fleiſchextraktperiode) zu dem gleichen Ergebnis gelangt. Die Autoren folgerten, daß die eiweißfreien Extraktivſtoffe des Fleiſches zu einem recht erheblichen Teile — etwa zu $^2/_3$ ihrer Menge — am Stoffwechſel teilnehmen, d. h. dem Körper Energie liefern.

Zuſammenfaſſung.

1. Durch die Zulage von Fleiſchextrakt zu einem an organiſchen Genußſtoffen freien Regime wurde unter den gewählten Verſuchsbedingungen weder die Reſorption der ſtickſtoffhaltigen noch der ſtickſtofffreien Nährſtoffe erhöht. Trotzdem wird wohl niemand beſtreiten, daß der Fleiſchextrakt zweifelsohne ein hervorragendes Genußmittel iſt.

Aus dieſen Unterſuchungen iſt zu erſehen, wie ſchwierig es iſt, in Bilanzverſuchen die Rolle der Genußſtoffe im Verdauungsprozeß feſtzuſtellen.

2. Der in Form von eiweißfreien Extraktivſtoffen des Fleiſches verabreichte Stickſtoff konnte bei dem verabreichten Regime unter ſehr günſtigen Bedingungen für eine Stickſtoffretention, nämlich bei Stickſtoffverluſten infolge ungenügender Nahrung, dieſe Stickſtoffverluſte des Organismus um einen Wert verringern, der zum mindeſtens 11 pCt. der Stickſtoffmenge betrug, die in Form von eiweißfreien Extraktivſtoffen verabreicht worden war. — Es konnte alſo gezeigt werden, daß die ſtickſtoffhaltigen Verbindungen nicht eiweißartiger Natur, die im Liebigsfleiſchextrakt zu rund 80 pCt. des Geſamtſtickſtoffes enthalten ſind, in beſchränktem Maße als ſtickſtoffhaltige Nahrungsſtoffe in Betracht kommen.

3. Der phyſiologiſche Nutzeffekt der Extraktivſtoffe des Fleiſches beträgt rund $^2/_3$ ihres Energiegehaltes.

Die Heranzüchtung der Reinhefe und die Bedeutung des Züchtungsverfahrens für die chemiſche und phyſiologiſche Beſchaffenheit der Hefe.

Von **F. Schönfeld** und **H. Krampf**.

(Schluß.)

Unter Hinzuziehung der von Hirt gefundenen Werte ſollen die Verſuchsergebniſſe ſchließlich noch einer kritiſchen Beurteilung unterzogen werden.

Eiweiß.

Hefe I (Krampf) 66,33 pCt., Hefe I (Hirt) 59,6 pCt., Hefe II (Krampf) 47,53 pCt., Hefe II (Hirt) 45,6 pCt., Schönfeld und Peters obergärige Hefe G 66,3 pCt. (ſehr ſchwach vergärend), Schönfeld und Rommel 56,6—74 pCt. (obergärige Hefen).

Die Hefe mit einem Eiweißgehalt von 74 pCt. war eine ſehr ſchwach vergärende (ſcheinbarer Vergärungsgrad bei der Hauptgärung war 23 bis 25 pCt.), ſchnell und kräftig im Bier flockende, ſchnell gärende und klärende Hefe, welche mit beſtem Erfolge in vielen Brauereien dieſer Eigenſchaften wegen benutzt wurde, zumal ſie ſchnelle Angärung gab und guten Auftrieb entwickelte.

Der geringe Gehalt an Eiweiß bei der Hefe II iſt danach in erſter Linie durch die ſtarke Lüftung und die dadurch bewirkte ſehr ſtarke Vermehrung begründet.

Glykogen.

Laurentz	32,00	pCt.
Pavy und Bywaters . .	25,00	„
Hefe I (Krampf) . . .	13,27	„
Hefe I (Hirt).	12,67	„
Hefe II (Krampf) . . .	39,90	„
Hefe II (Hirt)	38,56	„

Glykogengehalt und Eiweißgehalt ſtehen danach im umgekehrten Verhältniſſe zueinander. Der Glykogengehalt der Lufthefe iſt außerdem außerordentlich hoch. Dieſelbe Beziehung zwiſchen Glykogen- und Eiweißgehalt findet auch gleichzeitig Henneberg bei Preßhefen. Da höhere Gärtemperatur und ſtarke Lüftung die Glykogenbildung begünſtigen, ſo kann man ungezwungen eine Erklärung für die Anſtauung von Glykogen in der Lufthefe finden, zumal auch die Gärung ſehr ſchnell durchgeführt wird.

Aſche.

Verſchiedene Literaturangaben .	5,5—11,5	pCt.
Schönfeld und Rommel (14 obergärige Hefen).	7,3— 9,8	„
Hefe A Lüftungsverfahren . .	8,65	„
Hefe I (Krampf)	9,64	„
Hefe I (Hirt)	9,94	„
Hefe II (Krampf)	7,12	„
Hefe II (Hirt)	6,81	„
Hefe G, dieſelbe wie I, aber lange ſchon im Betriebe geführt, nach Peters' Unterſuchung	9,4	„

Daß der Aſchengehalt ebenſo leicht zu verändern iſt, wie Stickſtoff und Glykogengehalt, muß ohne weiteres als zutreffend unterſtellt werden. Nähere Beziehungen zu der Beſchaffenheit der Würze, der Art der Hefenbehandlung und Züchtung ſind aber noch nicht bekannt. Aus den obigen Befunden könnte aber wohl geſchloſſen werden, daß der Aſchengehalt auch von dem Züchtungsverfahren abhängig iſt.

Phosphorſäure.

Auf Aſche bezogen:

Mitſcherlich	53,9	pCt.
Hefe I (Krampf)	47,9	„
Hefe I (Hirt)	56,00	„
Hefe II (Krampf)	53,79	„
Hefe II (Hirt)	52,7	„
Hefe G (Peters)	48,6	„
Brennereihefe II und XII (Heinzelmann)	52,7—54,4	„
Brennereihefe II und XII (Hayduck und Schücking)	50,0—59,1	„

Es ſcheint faſt, als ob die Lüftungshefe mehr Phosphorſäure aufſpeichert als die üblich hergeführte Hefe. Eine Beſtärkung in dieſer Annahme könnte man noch ſchließlich in der Feſtſtellung von Peters finden, nach welcher die aus der hergeführten Hefe gezogenen Stellhefe G einen ſehr niedrigen Gehalt an Phosphorſäure beſitzt. Über unſichere Annahmen kommt man aber nicht hinaus. Ein innerer ſicherer Zuſammenhang läßt ſich noch nicht finden.

Magneſium und Kalzium.

Mitſcherlich	6	pCt.	MgO
Heinzelmann (Brennereihefe)	4,7—4,8	„	„
Hayduck und Schücking (Brennereihefe)	2,0—4,4	„	„
Hefe I (Krampf)	6,49	„	„
Hefe II (Krampf)	6,40	„	„
Hefe G (Peters)	7,36	„	„
Mitſcherlich	1,00	„	CaO
Heinzelmann (Brennereihefe)	0,6—0,95	„	„
Hayduck und Schücking (Brennereihefe)	0,1—0,4	„	„
Hefe I (Krampf)	1,87	„	„
Hefe II (Krampf)	1,80	„	„
Hefe G (Peters)	2,06	„	„

Über die Wirkung beſtimmter Einflüſſe der Züchtung ergibt ſich keine Beziehung. Es wird aber durch unſere Unterſuchungen eine Beſtätigung der bisher vorliegenden Beobachtungen gegeben, daß der Anteil der Magneſiaſalze (bei den obergärigen Hefen) ein erheblich höherer iſt, als der der Kalkſalze in der Aſche. Es ſcheint das ein charakteriſtiſches Merkmal obergäriger Hefen zu ſein, im Unterſchied zu den untergärigen, bei welchen die Spannung zwiſchen dem Kalk- und Magneſiagehalt weniger groß zu ſein pflegt. In ſpäteren Abhandlungen wird noch darauf zurückzukommen ſein.

Sehr überraſchend ſind die Reſultate, die bei Beſtimmung der löslichen organiſchen, ſowie der löslichen anorganiſch gebundenen Phosphorſäure überhaupt, des ferneren bei Beſtimmung der löslichen Phosphorſäure, des Magneſiums und des Kalziums in den Waſſerdigeſtionen bei verſchiedenen Temperaturen erhalten wurden. Es zeigen die beiden Hefen in dieſer Beziehung ein durchaus verſchiedenes Verhalten (ſ. Reſultate der Arbeit).

Es liegt über derartige Verſuche, abgeſehen von denen Heinzelmanns, welche ſich nur auf die Beſtimmung der verſchiedenen Phosphorſäuren in den Abkochungen der Hefe beziehen, noch gar keine Literatur vor; und auf Grund unſerer Unterſuchungen allgemeine Rückſchlüſſe zu ziehen, erſcheint noch nicht genügend begründet, zumal nur zwei Hefen der Unterſuchung nach dieſer Richtung unterzogen wurden. Immerhin glauben wir den Ergebniſſen doch inſofern Bedeutung beilegen zu können, als ſie ſich ſehr wohl in Einklang mit bekannten Tatſachen bringen laſſen. Eiweißreiche Hefen ſind bekanntlich ſehr wenig widerſtandsfähig gegen die Einwirkung höherer Temperaturen; ſie unterliegen ſchneller der Zerſetzung und Auflöſung. Infolgedeſſen müſſen alſo auch bei Anwendung von Waſſer oder Wärme leichter Innenſtoffe der Zelle entzogen werden, da die Zellmembran leichter zerſtört wird. Hefe I iſt nun eine eiweißreiche Hefe, ſie unterliegt leichter der Zerſtörung, und die Digeſtionen enthalten ſomit größere Mengen Phosphorſäure, Kalk und Magneſia, als die von Hefe II, welche eine eiweißarme widerſtandsfähige Hefe iſt.

Über die Beziehung von der organiſch- zu der anorganiſch-löslichen Phosphorſäure laſſen ſich vorläufig noch keine Angaben allgemeiner Natur machen. Bei Hefe I und II iſt das Verhältnis zwiſchen dieſen verſchiedenen Phosphorſäuren ganz verſchieden. Bei der eiweißreichen Hefe hoher Gehalt an geſamtlöslicher und löslicher organiſcher Phosphorſäure, bei der eiweißarmen niedriger Gehalt an geſamtlöslicher und löslicher-organiſcher Phosphorſäure.

Löslichkeitsverhältniſſe bei den Digeſtionen. Auf Hefetrockenſubſtanz bezogen ergaben ſich folgende Zahlen:

A. in der Abkochung	Hefe I	Hefe II	Hefe M (Heinzelmann)	Hefe XII (Heinzelmann)
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Bezogen auf Trockenſubſtanz:				
geſamtlösliche P_2O_5	4,18	2,83	—	—
lösliche organiſche P_2O_5	3,20	0,04	2,08	1,70
lösliche anorganiſche P_2O_5	0,98	2,79	1,59	1,33

Auf Phosphorſäure der Aſche bezogen ſind in Prozenten enthalten:

A. In der Abkochung.

1. Lösliche Phosphorſäure.

	pCt.
Hefe I (die in üblicher Weiſe hergeführte, eiweißreiche, flockende Hefe)	94,79
Hefe II (die eiweißarme Lüftungshefe von ſtaubiger Beſchaffenheit)	73,99

2. Lösliche anorganiſch gebundene Phoshorſäure.

	pCt.
Hefe I	21,64
Hefe II	69,88

B. In den Digeſtionen.

1. Bei 30° digeriert

	pCt.
Hefe I	11,44
Hefe II	2,51

2. Bei 45° digeriert

Hefe I	26,20
Hefe II	4,69

3. Bei 60° digeriert

Hefe I	95,94
Hefe II	67,47

Auf Kalzium und Magneſium der Aſche bezogen ſind in Prozenten enthalten, und zwar in den Digeſtionen:

1. Bei 30° digeriert

Hefe I	CaO	— pCt.	MgO	Spuren
Hefe II	CaO	— „	MgO	— pCt.

2. Bei 45° digeriert

Hefe I	CaO	Spuren	MgO	27,58 pCt.
Hefe II	CaO	„	MgO	Spuren.

3. Bei 60° digeriert

Hefe I	CaO	57,75 pCt.	MgO	93,07 pCt.
Hefe II	CaO	Spuren	MgO	63,63 „

Kommt man über die Abtötungstemperatur hinaus, ſo ſteigt die Löslichkeit von Phosphorſäure, Kalk und Magneſia ſtark bei beiden Hefen an, was ja auch zu erwarten iſt.

Zuſammenfaſſung.

Die Unterſuchungsergebniſſe laſſen ſich ſchließlich folgendermaßen zuſammenfaſſen;

Die nach dem Herführungsverfahren gezüchtete Hefe (I) wird charakteriſiert:

I. Chemiſch:

1. durch höheren Eiweiß- und Aſchegehalt;
2. durch niedrigeren Glykogengehalt;

3. durch höheren Gehalt an löslicher und löslich-organiſcher Phosphorſäure (bei Abkochung und Digeſtionen);
4. durch niedrigeren Gehalt an löslicher anorganiſch gebundener Phosphorſäure.

II. Phyſikaliſch:

1. durch niedrigeres ſpezifiſches Gewicht;
2. durch beſſere Flockung;
3. durch beſſeres Abſetzungs- und Klärvermögen.

III. Phyſiologiſch:

1. durch höhere Triebkraft;
2. durch beſſeres Flockenbildungsvermögen;
3. durch niedrigere Vergärung;
4. durch geringeren Widerſtand gegen Wärme und Waſſer (daher ſtärkere Extraktion von Phosphorſäure, Kalk und Magneſia in den Digeſtionen).

Nicht mit Sicherheit ſind Unterſchiede im Phosphorſäuregehalt feſtgeſtellt worden, bez. es laſſen ſich die erhaltenen Unterſchiede nicht ohne weiteres auf die Verfahren zurückführen.

Der Kalzium- und Magneſiumgehalt weiſt keine Unterſchiede auf, jedoch iſt der Gehalt an löslichem Kalzium und Magneſium bei der üblich hergeführten Hefe größer (nachgewieſen durch die verſchiedenen Digeſtionen).

Die Ergebniſſe der vorliegenden Arbeit laſſen deutlich die enge Beziehung der chemiſch-phyſikaliſchen und phyſiologiſchen Beſchaffenheit zu dem Züchtungsverfahren erkennen, obgleich inſofern nicht gleiche Bedingungen bei der Züchtung innegehalten wurden, als nicht dieſelben Malze und nicht dieſelbe Würzekonzentrationen verwendet wurden, ferner auch die Zahl der Führungen der Hefen nicht die gleiche war; die Hefe I vielmehr zweimal öfter geführt war als II. Die Ungleichheit dieſer Bedingungen kann natürlich nicht ohne Einfluß auf die Endergebniſſe bleiben, beſitzt aber doch nicht die Bedeutung, um eine erhebliche Verſchiebung in den Verhältniszahlen der chemiſchen Zuſammenſetzung hervorzubringen. So muß man denn als ſicher annehmen, daß den Züchtungsmethoden als ſolchen der entſcheidende Einfluß auf die Geſtaltung der chemiſchen Zuſammenſetzung der Hefe zuzuſprechen iſt.

Über die Bierbereitung und die Bierarten bei verſchiedenen Völkern.

Überſetzt und bearbeitet von **Carl Bergſten**.

Ein ſchwediſches Sprichwort ſagt: „Kleine Wunden und arme Verwandte ſoll man nicht verachten.“ Auch im Braufach findet das Sprichwort ſeine Anwendung, nur in anderem Sinne: „Urteile nie wegwerfend über die Art und die Methoden, nach welchen fremde Völker oder unſere Ur- bzw. Urgroßväter ihre Bierbraukunſt ausübten, ſondern bedenke, daß die Verhältniſſe ganz andere ſind oder waren als heutzutage, der Geſchmack ein anderer, die Anſichten von unſeren verſchieden. Bedenke, daß die Umſtände in den meiſten Fällen dazu zwangen, ſo zu handeln und nicht anders und nehme nicht als geborener Beſſerwiſſer alles unter die Lupe der eigenen Vollkommenheit, nur um ſchnell ein abfälliges Urteil bei der Hand zu haben. Viele glauben allerdings ihrem Mitmenſchen dadurch zu imponieren, daß ſie alles über Bord werfen, was ſie nicht ſelbſt ausgeheckt oder mitgemacht haben, bedenken dabei nicht, daß ein Meiſter viel mehr kennen und lernen muß, als ein Kritiker.

In der letzten Zeit iſt manches Gute, was lange Zeit auf der Rumpelkammer ein beſchauliches Daſein geführt hat, wieder hervorgeholt und als gut brauchbar befunden worden. Wir Leute von heute — unſere Generation — hat die Pflicht, manches Vortreffliche, das begraben war, wieder ans Licht zu bringen und — nicht unter die Lupe der eigenen Vollkommenheit — aber bei der Beleuchtung der heutigen Wiſſenſchaft voll und ganz zu verwerten.

Jahrhunderte hindurch war die Bierbraukunſt an die Haushaltungen gebunden und wurde von der Mutter auf die Tochter vererbt. Beſonders zu Weihnachten mußte in jedem Hauſe Bier gebraut werden. Dieſe Sitte exiſtiert heute noch in Schweden, Norwegen und Finnland, ſowie in Rußland. Gewiß wird das meiſte Bier auch in dieſen Ländern in den Brauereien erzeugt, von welchen ein nicht unbeträchtlicher Teil Großbetriebe ſind. Aber dieſe haben, trotz aller Anſtrengungen, nicht vermocht, die Biererzeugung in den Haushaltungen ganz zu verdrängen. Beſonders die leichten und die ganz leichten Biere, wie das ſchwediſche „ſvagdricka“, wird noch heutzutage faſt ausſchließlich in den Haushaltungen hergeſtellt, ebenſo das Weihnachtsbier „julölet“. Das norwegiſche Honigbier „Mjöd“, der Trunk der alten Germanen und der Wikinger, war ſtets ein Hausprodukt und iſt es mit geringen Ausnahmen heute noch.

In einem Buche, betitelt: „Om öllet og dets Udvikling fra Oldtid til Nutid“ von Dr. Johan Olſen, Kriſtiania, hat der Verfaſſer in höchſt anſchaulicher Weiſe nicht nur über die Geſchichte des Bieres und die Entwicklung bzw. Verbeſſerung der Herſtellungsarten desſelben berichtet, ſondern teilt noch verſchiedene Rezepte mit. Er führt den Leſer in die Lektüre ein mit einer Beſchreibung über: „Hvad er Oel?“ (Was iſt Bier?) „Goed bier is beter dan slechte wijn.“ (Gutes Bier iſt beſſer als ſchlechter Wein) lautet ſein Leitmotto. Er ſchreibt:

„Bier iſt ein alkoholhaltiges, gegorenes, undeſtilliertes Getränk, hergeſtellt aus ſtärke- oder zuckerhaltigen Stoffen. Es gibt viele Sorten Bier, die meiſten ſind hergeſtellt aus Malz, meiſtens Gerſtenmalz, das auf eine beſondere Art ausgelaugt iſt mit warmem Waſſer, mit Hopfen gekocht, abgekühlt, gelüftet, filtriert und danach mit Hefe verſetzt, die in der Regel bei einer niedrigen Temperatur und ſehr langſam arbeitet. Die meiſten modernen Bierſorten erfordern eine längere Lagerzeit.

Das fertige Bier iſt heutzutage ein ſehr angenehmes Getränk, das durch ſeine Kohlenſäure belebend wirkt, ſtimulierend durch ſeinen Gehalt an Alkohol und nährend durch ſeinen hohen Prozentſatz an Extrakt: leichtverdauliche Zuckerſtoffe, Dextrin, Stickſtoffkörper und Phosphate, und nach den neueſten Unterſuchungen auch noch durch den Alkohol.

Als Induſtrieprodukt ſteht das heutige Bier ſehr hoch, kein Nahrungs- oder Genußmittel hat eine ähnliche Vollkommenheit in Eigenſchaften und Darſtellung als das moderne Bier.

Dies iſt aber ein Reſultat, deſſen Entwicklung Jahrtauſende erforderte. Solange die Geſchichte zurückgeht, haben wir Nachrichten von der Herſtellung des Bieres. Die ſchrittweiſe Entwicklung des Bieres, von dem ſelbſtgegorenen, oft ſchlecht riechenden, aber berauſchenden Gerſtenſaft bis zu dem gegenwärtigen herrlichen, leichten, kohlenſäurereichen Belebungsmittel iſt eine kulturgeſchichtliche Studie nicht ohne Intereſſe.

Eine moderne Brauerei, die auf der Höhe der Zeit ſteht, iſt eine der vollkommenſten Anlagen, welche die Neuzeit kennt. Alle modernen Hilfsmittel ſind zunutze gemacht, ſowohl praktiſche wie wiſſenſchaftliche.

Eine moderne Brauerei iſt heutzutage eine wiſſenſchaftlich geleitete Anſtalt.

Wenige Induſtrien haben der wiſſenſchaftlichen Forſchung mehr zu verdanken, als die Brauereien. Aber auf der anderen Seite ſind wir Mykologen auch den Brauereien vielen Dank ſchuldig.

Effront macht darauf aufmerkſam, daß das Studium des Brauereiprozeſſes lediglich Veranlaſſung war zu den bedeutenden Entdeckungen auf dem Gebiete der Biologie in dieſem Jahrhundert (1890).

Das Studium der Enzyme hat ſeinen Urſprung in Kirchhoffs Unterſuchungen über das Malz. Dieſe Unterſuchungen haben für die Ernährungslehre, für die Phyſiologie überhaupt, eine außerordentlich große Bedeutung. Durch die Enzyme bekommen wir möglicherweiſe einmal Klarheit über die Chemie des Lebens und des Lebensprozeſſes.

Und das Studium von dem Leben der Mikroben und ihre Wirkſamkeit hat ſeinen wahren Urſprung in dem Studium des Brauereiprozeſſes.

Wir wollen uns hier nicht aufhalten mit der außerordentlichen Bedeutung, welche die Mykologie gehabt hat.

Brefeld meinte, daß er beim Abgucken der Geheimniſſe der Brauer bei der Behandlung ihrer Hefe gelernt hat, ſeine Mikroorganiſmen zu beobachten.

Auch Paſteur behauptete, daß er mehr gelernt hat im Brauhauſe als am Kulturgefäß.

Ich möchte hinzufügen, daß wir Gärungsphyſiologen für die Zukunft in den Brauereien die beſte Gelegenheit ſowohl zum Studium der Phyſiologie und Wirkungen als auch derjenigen der Enzyme haben.

Das Studium der Biergärung hat nicht nur mehr als irgend was anderes zum Fortſchritt der Mykologie beigetragen, ſondern auch einen großen Einfluß auf das Gebiet des praktiſchen Lebens, beſonders in der Medizin, wie auch in zahlreichen induſtriellen Betrieben, z. B. in der Meierei, in der Brotbäckerei und der Hefefabrikation gehabt.

Jeder Fortſchritt auf dem Gebiete der Biergärung hat Fortſchritte auf den inneren Zweigen der Praxis der Gärungsphyſiologie hervorrufen.

Wir brauchen nur hinzuweiſen auf die Bedeutung der Arbeiten Paſteurs und der Reinzucht Hanſens.

Die Geſchichte der Biergärung iſt zum weſentlichen Teile diejenige der Gärungsphyſiologie.

Bierähnliche Getränke bei verſchiedenen Völkern.

Es gibt kaum ein Volk, das nicht irgend ein Surrogat für Bier oder Wein hat. Die meiſten ſind aber mehr oder weniger bierähnlich.

Viele von dieſen bierähnlichen Getränken haben einen ſolchen hohen Grad von Entwicklung bei halbziviliſierten Nationen erreicht, daß es ſelbſtverſtändlich iſt, daß der Urſprung der Herſtellungsart weit zurück im grauen Altertume liegt.

Merkwürdig iſt es, daß die meiſten Völker eine oder die andere Methode gefunden haben, Stärke zu verzuckern, öfters mittels anderen Enzymen als der Diaſtaſe, welche ſich im Malz vorfindet.

Dies iſt doppelt merkwürdig, da die Diaſtaſe oder die verwandten Enzyme einen ebenſo beſtimmten Wirkungsmodus und eine begrenzte Wärmezone verlangt.

Das Bier oder der Reiswein der Japaner, Saké, ſind das Vollkommenſte. Dieſe ſind ſicherlich uralt. Es gibt davon mehrere Sorten, die ſo ſtark wie Sherry ſind und dieſem in hohem Grade ähneln.

Das Mälzen beruht auf einem ganz anderen Prinzip als bei uns. Der Rohſtoff iſt Reis. Selbſt wenn dieſer keimt, enthält er wenig Diaſtaſe. Die Japaner benutzen deshalb einen Schimmelpilz (Aspergillus oryzae), welcher während ſeines Wachstumes ein diaſtaſeähnliches Ferment ausſcheidet, das die Stärke in Dextrin und Malzzucker überzuführen vermag. Außerdem entwickelt der Schimmelpilz ein Invertinenzym, das Zucker ſpaltet und ein Kaſeinenzym, welches die Eiweißſtoffe aufzulöſen und zu verändern vermag. Dies letztere Enzym findet ſich nicht im Malz vor, trotzdem dies auch eiweißverändernde Enzyme (Peptaſe) enthält. Das Reisbier iſt deshalb mehr eiweißhaltig als gewöhnliches Bier. Das Gärungsgut ſcheidet ſo große Mengen von dieſen Enzymen aus, daß ein kleiner Teil des ſchimmeldurchſetzten Reiſes eine große Menge gekochten Reis umſetzen kann. Das Schimmelgut nennt man Koji. Die Gärung verläuft in der Regel immer zuſammen mit dem Schimmeln, oft wird Hefe zugeſetzt, um ein ſtärkeres Bier zu erhalten.

Der Prozeß verläuft in folgender Weiſe:

Man verwendet geſchälten Reis, alſo Griesreis. Dieſer wird ſorgfältig gereinigt, ſodaß alles zum Malz verwendet werden kann. Er wird die Nacht über geweicht, alsdann in Dampf gekocht, ſodaß die Stärke verkleiſtert. Nach dem Abkühlen entſteht eine naſſe elaſtiſche Maſſe, welche ſehr ſorgfältig auseinander gehalten werden muß, damit keine Klumpen entſtehen.

Die derartig präparierte Griesmaſſe wird nach der Mälzerei gebracht. In dieſer befinden ſich wie bei uns Tennen mit möglichſt ſeinen Steinböden, mit feuchter Luft und einer möglichſt konſtanten Temperatur.

Das Gärungsgut wird trocken in Pulverform von Jahr zu Jahr aufbewahrt, von einer Mälzungskampagne zur anderen.

Man nimmt das trockene Gärungsgut — es iſt goldiggrün von Farbe — miſcht es ſorgfältig mit dem gekochten Gries, ſät dann dieſen in die ganze Reismaſſe, miſcht ſie gut durcheinander, entweder in einem Bottich oder auf dem Boden.

Eine Wärme wird innegehalten wie in einem Vegetationshauſe (20 bis 25° C.) Die Maſſe ſteht in dem Bottich, Miſchbottich, mindeſtens eine Nacht. Die Schimmelpilze keimen jetzt wie eine Kultur im Labaratorium.

Der Reis wird alsdann in Karren (oder Körbe) verladen. Am folgenden Tage wird er mit Waſſer beſpritzt und mit Matten oder Brettern bedeckt, ſodaß die Temperatur ſteigt. Die Schimmelpilze wachſen nun zu einem weißen Myzel, welches die einzelnen Grieskörner umſpannt wie ein weißes Vließ. Gleichzeitig bekommt die Maſſe einen ausgezeichneten Äpfel- oder Ananasgeruch.

Steigt die Temperatur zu hoch, dann wird der Reis „geworfen", was oft nur mit den Händen geſchieht. Wird ſie zu niedrig, wird er in Haufen oder in Körbe gelegt, befeuchtet und zugedeckt. Während des Schimmelns wird eine Menge Sauerſtoff und Feuchtigkeit verbraucht. Die Keller müſſen deshalb gut ventiliert werden. Es wird keine höhere Temperatur als 22 bis 27° C. gewünſcht, weshalb das Mälzen im Winter geſchieht.

Nach Verlauf von einigen Tagen iſt der Reis durchgeſchimmelt und weitere Reismengen werden hinzugefügt bis es genug iſt. Ein Teil des Reiſes läßt man etwas länger liegen, bis er vollſtändig grün geworden iſt. Dieſer wird getrocknet und aufbewahrt als Materie für neue Ausſaat. Dieſes Schimmelmalz wird „Koji" genannt. Es iſt unaufgemaiſcht ſchon zum großen Teil in Waſſer löslich. Die Löſung enthält Enzyme, Kohlenhydrate und Eiweißſtoffe.

Mit Kojimalz vermaiſcht, können große Mengen von gekochtem Reis zu Würze umgewandelt werden.

Man ſetzt in der Regel 21 Gewichtsteile von friſch gedämpftem Koji zu 68 Gewichtsteilen friſch gedämpften Reis und miſcht es mit 72 Teilen kochenden Waſſers zu einem Brei. Dieſer Brei wird während mehrerer Tage ſich ſelbſt überlaſſen bei gewöhnlicher Stubenwärme (20° C.) Hierbei wird die Enzymwirkung fortgeſetzt und die Löſung klärt ſich. Alle Stoffe, die der Fermentwirkung unterworfen ſind, werden umgeſetzt und aufgelöſt in der Flüſſigkeit. Gleichzeitig tritt eine Gärung des Zuckers ein, wonach eine Gärung durch die Schimmelpilze folgt. Es iſt ein ſcharfer Streit geweſen, ob aspergillus oryzae ſelbſt die für Saké notwendige Gärung liefert, oder die wirkſame Gärung von anderen Mikroben eingeleitet wird. Die Anſicht des Verfaſſers iſt, daß aspergillus oryzae in Reinkulturen Alkohol zu entwickeln vermag, alſo auch bei der Gärung, daß aber dieſe nicht die wirkſame in Saké iſt, denn es treten nicht nur ein, ſondern mehrere Gärungserreger im Gemiſch auf. Es entſteht etwa 10 pCt. Alkohol. Dieſes bierähnliche Getränk kann ſofort genoſſen werden. Öfters wird die gärende Flüſſigkeit zum Anſtellen von neuen Mengen Koji, Reis und etwas Waſſer benutzt. Auch dieſes Gemiſch gärt und fermentiert, bis es in 2 bis 3 Tagen klar geworden iſt, wonach es verzapft und gelagert wird.

Dieſes Getränk iſt nun mehr bier- als weinähnlich, enthält nämlich nicht beſonders viel Kohlenſäure, aber 13 bis 14 pCt. Alkohol, wenig Zucker, kein Dextrin, es wird nun Saké genannt, ähnelt Sherry und iſt ein ſehr aromatiſches und angenehmes Getränk. Außerdem iſt es gleichzeitig nährend und ſehr haltbar. Der Verfaſſer hat noch eine über 6 Jahre alte Flaſche von Saké, das er ſich ſelbſt hergeſtellt hat, und welches, obwohl etwas ſtärker, dennoch wohlſchmeckend war, trotzdem ſie mehrmals geöffnet wurde. Sie wurde angeſtellt mit gewöhnlicher Hefe.

Die japaniſche Methode beruht auf einem im Orient heimiſchen Schimmelpilz, aspergillus oryzae.

Er iſt reingezüchtet und wird ſehr oft auch in Europa verwendet.

Es iſt von verſchiedenen Seiten der Vorſchlag gemacht worden, Maſſenkulturen von ihm in den Brennereien zu verwenden. Ein Japaner in Amerika hat ſogar Patent auf die Verwendung in den Spiritusfabriken, ohne daß ſein Syſtem indeſſen beſonderen Anklang gefunden hat.

Der Verfaſſer hat in einer Reihe von Jahren — und noch heute — das Zuſammenwirken mehrerer Gärungserreger benutzt, um zuckerabbauende und eiweißſpaltende Enzyme herzuſtellen. Durch dieſe ſind jahrelang alle die Würzen und Nährflüſſigkeiten, welche das Gärungslaboratorium und die Hefefabrik auf Kap in Norwegen benötigte — Hunderte, ja Tauſende von Litern das Jahr — hergeſtellt worden.

Zu dieſem Gebräu wird man ſicher noch manches nützliche Gärungsferment unter den wilden oder den halbwilden Nationen finden.

In Verbindung hiermit kann ein Gärungserreger genannt werden, der dem Sakéſchimmel ähnelt und bei der Soyabereitung wirkſam iſt. Er beſitzt kein diaſtaſeähnliches Enzym, was das weſentlichſte iſt, aber das eiweißſpaltende. Durch das Zuſammenwirken verſchiedener Gärungserreger werden die Soyabohnen in der Flüſſigkeit, die den Hauptbeſtandteil der bekannten „Soyaſauce" ausmachen, aufgelöſt. Hierauf näher einzugehen, würde zu weit führen.

Die Chineſen erzeugen mittels des Gemiſches eines anderen Gärungserregers (eines Mucors) und einer Hefe ein Reisbier, das ſo ſtark iſt, daß es Branntwein ähnelt. Es wird auch davon Branntwein deſtilliert. Arrak wird durch Gärung mit einer Hefe und einem Schimmelpilz (Mucor) gewonnen.

Zahlreiche andere Gärungen entſtehen bei einer ähnlichen Zuſammengärung (Symbioſegärung) zwiſchen verſchiedenen Gärungserregern. Sie werden heutzutage eifrig ſtudiert.

Viele von dieſen, wie Kefir und Kumys, werden von Milch, die durch ein Gemiſch von Bakterien und Hefe in alkoholiſche Gärung verſetzt wird, gewonnen. Sie gehören nicht eigentlich zu den Bieren.

Das Chica oder Weißbier der Südamerikaner iſt auch eine Naturgärung, welche wenig unterſucht iſt, aber gewiß älter als irgend eine andere Alkoholbereitungsmethode in Amerika iſt. Hier iſt auch wahrſcheinlich ein Schimmelpilz, eine Hefe und eine Bakterie gemeinſam tätig.

Es iſt außerordentlich alkoholſtark, von angenehmem Geruch und etwas ſäuerlich. Es wird von den ganz- oder halbwilden Indianerſtämmen aus Mais hergeſtellt.

Der Mais wird zuerſt in Waſſer während 4—6 Stunden gut aufgeweicht, dann auf einem flachen Stein getrocknet, bis er richtig ſpröde geworden iſt. Er wird ſo zerkleinert und gekocht zu einem mitteldicken Brei. Daraufhin überläßt man den Brei der Selbſtgärung und Klärung.

Anzunehmen iſt, daß etwas zugeſetzt wird, das Gärungserreger enthält, aber möglicherweiſe verfährt man wie bei der Bereitung von altem Käſe, indem der Brei in einen früher benutzten Bottich, der natürlich nicht gewaſchen wurde, eingegoſſen wird und alſo die Hefe unbewußt zuſetzt. Soweit ich weiß, liegt keine befriedigende Beſchreibung des Prozeſſes vor. Ebenſowenig von dem Gärungserreger. Die Gärung iſt äußerſt ſtürmiſch, ſchäumend und iſt in 8—10 Tagen beendet. Das Getränk ſchmeckt und riecht ausgezeichnet, aber berauſcht auch ſehr ſtark.

Wie aus der ſehr unvollſtändigen Beſchreibung erſichtlich iſt, wird das Getreide ſowohl geröſtet als gekocht, aber nicht gemälzt. Das Gärgemiſch beſorgt ſowohl das Mälzen, wie das Maiſchen und die Gärung. Dies Getränk iſt ſicher Tauſende von Jahren alt, weil es ſchon bei dem alten Chimuvolk in Peru aus der Zeit der Inkas vorgefunden wurde.

Einige Völker benutzen Gärungsgemiſche, die von ſelbſt entſtehen, alſo an Ort und Stelle ſich vorfinden, um das Getreidemehl in Zucker zu verwandeln und es zu vergären, die Erfahrung hat ihnen dies durch Jahrtauſende gelehrt, ohne daß ſie wußten, was ſie taten.

Es beſteht kein Zweifel darüber, daß von dieſen Prozeſſen, nachdem ſie einmal bekannt geworden waren, viele kultiviert und im Dienſte der Induſtrie benutzt wurden.

Als ein Beiſpiel dafür, daß man, um ſich Bier zu verſchaffen, ſich in eigenartiger Weiſe beholfen hat, können wir Cikka oder Speibier bei den braſilianiſchen Stämmen nennen.

Bei dieſem Volke iſt irgend ein Mälzen unbekannt. Sie haben aber im Laufe der Zeit erkannt, daß in dem Speichel etwas enthalten iſt, das Stärke in Zucker zu verwandeln vermag.

In unſerer Verdauung ſpielt dieſes Enzym, Ptyalin, kaum eine Rolle, da der Magenſaft deſſen Wirkung zunichte macht. Obenerwähntes Volk hat indeſſen gelernt, den Mund als Maiſchmaſchine zu benutzen.

Alte Weiber — am liebſten zahnloſe — ſitzen und kauen gekochten Mais ſolange, bis daraus ein Brei entſteht. Dieſer wird in einen großen Bottich geſpuckt. Wenn der Bottich voll geworden iſt, überläßt man ihn der Selbſtgärung. Da das Waſchen dieſes Bottichs unbekannt iſt, hält er immer Hefe zurück.

Die Maſſe geht nun, indem der größte Teil der Stärke fermentiert iſt, in Gärung über, und es entſteht ein ſtarkes alkoholiſches Getränk, welches mit dem größten Wohlbehagen genoſſen wird. Der Geſchmack iſt verſchieden, und der Drang nach Stimulantien iſt groß bei allen Völkern.

Das Merkwürdige iſt, daß dieſe Maiſchmethode mit Hilfe von alten zahnloſen Weibern ſich ſowohl in Amerika vielerorts unter manchen Stämmen, wie auch in Aſien und Auſtralien vorfindet.

Als Rohſtoff wird auch Tapiacoro verwendet.

Pulque iſt ein Getränk, das im großen und ganzen Bier ähnelt, ohne etwas damit zu tun zu haben. Es iſt vergorener Pflanzenſaft. Er wird durch Aushöhlen des Stammes der mexikaniſchen Agave gewonnen. Nach längerer Zeit ſammelt ſich in der Höhlung ein ſüßer Saft, der bald in Gärung übergeht. Bei ſtändigem Abzapfen erhält man eine große Menge. Es war zur Zeit der Anſiedlung der erſten Europäer das Getränk der mexikaniſchen Jünglinge, die es von einem gewiſſen Alter an konſumierten.

Der ruſſiſche Kwaß ähnelt dem Braga der Koſaken, das auch ein altbekanntes, in der Regel ſelbſtvergorenes Bier iſt. Die einfachſte Art iſt die, daß ein Bottich, welcher nie rein gemacht wird, im Wohnraume aufgeſtellt und hin und wieder mit etwas Grünmalz und Waſſer gefüllt wird. Alle Brotreſte werden in den Botich geworfen, und eine ſtetige Gärung findet hier ſtatt. Hin und wieder wird die Flüſſigkeit in Krüge abgezapft, um zu klären und erneuert zu werden. Dieſer Kwaß iſt ſäuerlich, wenig kohlenſäurereich und wenig alkoholhaltig.

Wenn Kwaß regelrecht gebraut werden ſoll, nimmt man für gewöhnlich ein Gemiſch von Roggenmehl, Hafermehl und Gerſtenmehl zu gleichen Teilen zu 100 Flaſchen ungefähr zuſammen 20 kg Mehl. Dieſes wird zuſammen mit einem grobſchrotenen Grünmalz in kochendem Waſſer zu einem Dünnbrei gerührt und das Gemiſch während einer Stunde in den Backofen geſetzt. Darnach wird genügend viel Waſſer (100 Flaſchen) zugegeben, und die ganze Maſſe in einem Braubottich gefüllt. Bei etwa 20° C. fügt man eine Handvoll Hefe, eine Handvoll Gewürz, wovon Pfeffermünzgras das Hauptſächlichſte iſt, zu. In der gleichmäßigen Stubenwärme gärt die Maſſe kräftig in zwei Tagen, nach welcher Zeit das Gefäß entweder in einen kalten Keller geſtellt wird, oder man tut die klare Flüſſigkeit in ein anderes Gefäß und läßt ſie 5—6 Tage ſtehen. Daraufhin wird der Kwaß auf Flaſchen oder Krüge gefüllt, die im Keller eine Woche liegen ſollen zum Klären. Er iſt je nach der Bereitungsmethode eine lichte, oder (falls getrocknetes

Malz verbraucht wird) braune Flüſſigkeit, ſchwach alkoholhaltig, etwas ſäuerlich, gering kohlenſäurereich, in kaltem Zuſtande ein gutes Erfriſchungsgetränk. Es gibt Hunderte von Rezepten von Kwaß, und gleichzeitig exiſtieren ebenſo viele Gebräue je nach den verſchiedenen Rohſtoffen, alſo von den gewöhnlichſten Brotkrumen bis zu dem feinſten Malz („der Kwaß des Zaren“).

Braga bei den Ruthenen und den Koſaken ähnelt dem Kwaß, aber er iſt gebraut von Roggen, Hafer und Gerſtenmalz und unter Zuſatz von Hopfen gekocht und nach Beigabe von geſchrotenem Grünmalz verſetzt mit Hefe. Oft wird Stutenmilch zugemiſcht. Es iſt ſtark berauſchend.

Wacholderbier wird viel in Finnland und teilweiſe in Nordſchweden gebraut. Auch in Norwegen hat es Verwendung gefunden. 15 kg geſtoßene Wachholderbeeren werden mit 100 Liter kaltem Waſſer übergoſſen, das Gemiſch läßt man 24 Stunden ſtehen und ſiebt die Beeren ab.

Die Beeren werden nun längere Zeit mit Hopfen, bei beſtändigem Schäumen, gekocht. Nachher wird die Brühe nach dem Abkühlen mit Hefe gemiſcht. Nach Verlauf einiger Tage iſt das Getränk fertig.

Vielerorts wird Sirup der Abkochung zugeſetzt, wodurch das Bier ſtärker wird. Anderswo benutzt man verdünnten Sirup und hängt während der Gärung einen Sack mit geſchrotenen Wachholderbeeren ein.

Das engliſche bruce beer (Kieferntriebbier) wird in ähnlicher Weiſe gebraut. Anſtatt Wacholderbeeren werden junge Kieferntriebe genommen, welche lange im Waſſer kochen (bis ſie gelb geworden ſind), wonach die Flüſſigkeit abgegoſſen wird, mit einem gleichen Gewichtsanteil geſchrotenen Malzes oder $^{1}/_{4}$ Sirup verſetzt und mit Bierhefe vergoren. Die alten Peruaner brauten auch ein ähnliches Bier vor der Ankunft der Europäer.

Das engliſche Ingwerbier, welches heute noch im Brauch iſt, iſt gewiß auch ein altes Bier. Die Hefe nennt man in Norwegen Ewigkeitsgries. Die iſt ein Gemiſch von 2, oft 3 Mikroorganismen, einer kleinen Alkoholhefe, einer eigentümlich ſchlangenartigen Bakterie und oft mit Eſſigferment untermiſcht. Zu dieſem Gärungsgemiſch wird eine Abkochung von Ingwer mit Rohrzucker geſetzt, es reſultiert nach einigen Tagen ein wenig alkoholhaltiges, ſäuerlich mouſſierendes Getränk. Die Hefe hält ſich wie Gries auf dem Boden der Flaſche, daher der Name. Jene kann aufbewahrt und wieder verwendet werden. Dieſes Getränk — vielfach nur aus Zucker oder Sirup hergeſtellt — war vor 20 Jahren auch in Norwegen ſehr verbreitet.

Es gab kaum ein Haus auf der Oſtſeite, wo dies Bier nicht anzutreffen war. Man verwendete große Faſchen dazu. Weil ſelten Ingwer Verwendung fand, meiſtens nur Zucker und etwas Roſinen, wurde das Bier bald ſauer und verdorben, es mußte öfters neu hergeſtellt werden. Es verſchwand aus dem Konſum und iſt heutzutage nur auf vereinzelten Plätzen anzutreffen. Es iſt ſchade, daß dies Getränk nicht in kultivierter, verbeſſerter Form von unſeren Abſtinenzlern wieder ans Tageslicht gebracht wird.

Die Gärung verläuft, wie geſagt, durch mehrere Mikroorganismen im Gemiſch, beſonders durch zwei, eine kleine Hefe und eine ſchlangenförmige Bakterie und oft durch eine begleitende Eſſigbakterie. Dieſes Gärungsgemiſch ähnelt ſehr demjenigen, welches Kefir erzeugt. Letzteres Getränk iſt, wie erwähnt, nicht Bier, da es von Milch hergeſtellt wird (es iſt eine ſtark alkoholhaltige, ſaure Milch).

Weiter gibt Dr. Johan Olſen in einem anderen Kapitel des Buches: über das Bier im Mittelalter einige Vorſchriften für die Bierbereitung aus früheren Zeiten. Er ſchreibt:

„Eine der älteſten Beſchreibungen über Bierbereitung habe ich (durch Profeſſor Helland) in Willes Beſchreibung von Telemarken im vorigen Jahrhundert erhalten. Aber man ſieht deutlich, daß Wille ſelbſt nicht viel von der Kunſt verſtand.

Die Methode, die zum Bierbrauen diente, hielt Wille für uralt, denn er bemerkt, daß vermutlich das Bierbrauen von Odin ſelbſt gelehrt worden ſei. Das Bier muß ſtark und bitter geweſen ſein, weil ſie von $^{1}/_{2}$ Tonne Malz $^{1}/_{2}$ Tone Bier erhielten, und das zu zu dieſer $^{1}/_{2}$ Tonne $^{11}/_{2}$ Pfund Hopfen zugeſetzt wurden.

Über dieſes Bierbrauen ſchreibt Wille:

Zu einer $^{1}/_{2}$ Tonne Malz, das in einen ſauberen Bottich gegeben wird, werden 6 Maß kochendes Waſſer jedesmal gegeben und fleißig umgerührt. Man deckt dann den Bottich ein paar Stunden zu. Hiermit wird ſolange fortgefahren, bis die Maiſche von Malz und Waſſer nur noch ſo dick iſt, daß das losgelaſſene Scheit langſam gegen die Bottichwand fällt. Darnach wird der Bottich wiederum für ein paar Stunden zugedeckt. Nachdem die Maiſche ſo gleichmäßig wie möglich durcheinander gerührt iſt, wird ſie in die Pfanne eingelaſſen zum Kochen unter ſtändigem Umrühren, damit ſie nicht feſtkocht. Nachdem die Maiſche $^{1}/_{4}$ Stunde gekocht hat, gießt man ſie in einen mit einem Bodenroſt aus Holzlatten und Stroh verſehenen Bottich, läßt abſetzen und kühlen und ſchlägt den Spund aus dem Bottich, ſo daß die Würze ablaufen kann. Dieſe wird alsdann mit $1^{1}/_{2}$ Pfund Hopfen $^{1}/_{2}$ Stunde gekocht, um das Bier tüchtig dick und bitter zu bekommen, und gleichzeitig ſo eingekocht, daß $^{1}/_{2}$ Tonne reſultiert, die dann in den Gärbottich abgeſiebt wird. Iſt die Würze ſo ſtark abgekühlt, daß man die Finger darin halten kann, ſo wird flüſſige Hefe von früherem Bier her zugegeben und der Bottich zugedeckt, bis man ſieht, daß die Hefe zu arbeiten beginnt. Iſt dies der Fall, ſo werden zum Wärmeſchutz 3 bis 4 doppelte Tücher aufgelegt, die mit Tauen feſtgebunden werden und 3—4 Tage ſtehen gelaſſen. Nachher füllt man das Bier auf Fäſſer und ſpundet, wenn es klar geworden iſt. Schon mäßige Quantitäten wirkten ſtark berauſchend und verurſachten unleidliche Krankheit. In dieſer Weiſe wurde das Bier im ganzen oberen Telemarken gebraut, und es iſt wahrſcheinlich, daß es in alten Zeiten die Raſerei der Berſerker[1] bei den Wikingern verurſachte. Dies ſchädliche Bierbrauen abzuſchaffen, war eine Wohltat.

Das Bier wurde beſonders zu Weihnachten gebraut.

Das Bierbrauen im Haushalt hatte alſo keine guten Folgen. Es würde ſicher wieder aufblühen, wenn man der Verbreitung des ſchwächeren Bayeriſchen Bieres nicht zu viel Schwierigkeiten in den Weg legte.

(Schluß folgt.)

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

A. Guilliermond: Über den Rückgang der Sexualfunktion bei den Hefen.

Die Sporenbildung erfolgte bei den meiſten Hefen ohne vorherige Befruchtung. Nur bei den Spalthefen und den ſog. Zygoſaccharomyceten geht eine ſolche zwiſchen zwei gleichartigen Zellen vonſtatten. Man ſpricht hier von „iſogamer Kopulation“, weil die beiden „Gameten“, das ſind die miteinander kopulierenden Zellen, ſich voneinander nicht ſonderlich unterſcheiden. Heterogame Kopulation iſt bei Hefen bisher nur bei Willia anomala beobachtet worden. Verfaſſer ſtudierte die Kopulation der von Klöcker aufgefundenen Art Debaryomyces globosus und fand, daß nur 25 pCt. der Sporenmutterzellen (Asken) von einer normalen Kopulation ſtammten. Bei den anderen 75 pCt. erfolgte entweder eine einfache Umformung einer gewöhnlichen Zelle in einen Askus, oder ein Gamet erzeugte Sporen, ohne daß eine Anaſtomoſe (Zellverſchmelzung) perfekt wurde, oder es erfolgte eine abnormale Kopulation zwiſchen einer reifen Mutterzelle und einer unreifen, ihr noch anhängenden

---

[1] Die wuterfüllten Kämpfer der nordiſchen Sage.

Tochterzelle. Nach dieſen Beobachtungen muß man dem Debaryomyces eine Zwiſchenſtellung zwiſchen den geſchlechtlich veranlagten Zygo- und Schizoſaccharomyceten (Spalthefen) und den gewöhnlichen, geſchlechtslos gewordenen Hefen einräumen. Unter den letzteren findet man noch manche Anklänge an eine frühere Sexualität. So konnte Verfaſſer bei Schwanniomyces occidentalis häufig ſpornartige Auswüchſe an den ſporentragenden Zellen beobachten, wie ſie bei kopulierenden Hefen vorkommen, ohne daß jedoch Kopulation ſtattfindet. Schwanniomyces occidentalis wird demnach urſprünglich eine Geſchlechtshefe geweſen ſein, die aber ſchließlich zur Jungfernzeugung (Parthenogeneſe) übergegangen iſt, ohne jedoch das ſpornartige Anhängſel der geſchlechtlichen Generation verloren zu haben.

Hefen von ähnlichem Verhalten ſind von L. Roſe (in unſerem Laboratorium. Der Referent) und von Dombrowski aufgefunden worden. L. Roſe hat in Schleimflüſſen gärender Bäume eine Hefe E mit fadenförmigen Auswüchſen gefunden und dieſe letzteren als Kopulationsäſte, die jedoch nicht mehr in Funktion treten, gedeutet. Dieſe Hefe wurde von Roſe dem Verfaſſer zum näheren Studium zur Verfügung geſtellt. Die wichtigſten Beobachtungen an derſelben ſind folgende: Von den Zellen einer Kultur bilden gegen 28 pCt. Sporen; vorher jedoch bilden ſich die erwähnten Schläuche aus, von denen mitunter je zwei ſich vereinen, ohne daß jedoch die trennende Zellwandung zur Löſung käme und eine Fuſion erfolgte. Es kann die einzelne Zelle ſogar mehrere Schläuche von verſchiedenen Stellen aus entwickeln, ſo daß faſt amöboide Formen zuſtande kommen, wie ſie Lindner bei Saccharomyces Bailii in alten Kulturen angetroffen hat. Mitunter ſetzen die Schläuche an ihrer Spitze einen kleinen Sproß an. Auch die Mutterzelle ſetzt manchmal eine kleine Knoſpe an, die jedoch keinen Kern enthält und verkümmert.

Bei der Roſeſchen Hefe hat Verfaſſer alſo die ſchon von Roſe den Auswüchſen der ſporenführenden Zellen gegebene Deutung beſtätigen können. Dieſe Hefe ſteht bezüglich der Sexualität auf demſelben Punkt wie Schwanniomyces occidentalis: ſie zeigt von einer früheren Sexualität nur noch rudimentäre Reſte. Die Hefen ſtellen eine Pilzgruppe dar, in der man alle Phaſen dieſes Rückganges der Sexualität bis zum völligen Verſchwinden in der Jungfernzeugung deutlich verfolgen kann.

(Comptes rendus des séances de la Société de Biologie. Sitzung vom 25. Februar 1911, T. LXX p. 277.)
Lindner.

A. Guilliermond: Ein Beiſpiel von Heterogamie bei einer Hefe.

Pearce und Barker haben kürzlich aus Cider eine Hefe G iſoliert, bei der zwei gleichartige Zellen kopulieren, von denen aber die eine Zelle ſtets ihren ganzen Inhalt in die andere ergießt und die andere allein Sporen bildet. Jene hat als männlich, dieſe als weiblich zu gelten. Dieſe Hefe nimmt bezüglich der Sexualität eine Mittelſtellung ein zwiſchen Heterogamie und Iſogamie. Verfaſſer hat nun eine der Willia anomala nahe ſtehende Art geprüft, die ihm von Chevalier zugeſandt wurde. Die Art bildet auf Würze ſehr ſchnell eine mattgraue Haut. Die Zellen ſind kugelig oder oval und zeigen in alten Kulturen eine Tendenz zur Längsſtreckung. Die Asken bilden ſich in großer Menge auf feſten Nährböden ſchon nach einigen Tagen. Die Sporenzahl iſt 1 bis 4; ihre Form iſt hutförmig. Die Mehrzahl der Asken entſtammt einer heterogamiſchen Kopulation. Der männliche Gamet iſt eine ſehr kleine, junge, eben erſt abgetrennte Zelle; die weibliche Zelle hingegen iſt älter und ausgewachſen. Die beiden Gameten vereinigen ſich in einem Kopulationskanal, aber der Inhalt der kleinen männlichen Zelle tritt in die größere weibliche über und hier vollzieht ſich die Kernverſchmelzung und die Miſchung des Cytoplasmas. Die große Zelle wird alſo zu einer Eizelle, die ſich durch eine Querwand gegen die kleine Zelle abgrenzt und dann zur Sporenbildung ſchreitet. Die Wandung der entleerten männlichen Zelle wird allmählich reſorbiert, und ſo kommt es, daß man an den Asken ſchließlich kein Männchen mehr ſitzen ſieht. Wenn die Sporenbildung erfolgt iſt, platzt gewöhnlich die Mutterzellmembran und die Sporen treten aus.

(Extrait des Comptes rendus des séances de la Société de Biologie. Sitzung vom 18 März 1911. T. LXX p. 442)
Lindner.

A. Guilliermond: Über die Vermehrung des Debaryomyces globosus und über einige beobachtete Rückgangserſcheinungen der Sexualität bei Hefen.

Aus dieſer Abhandlung ſind einige genauere Angaben über Debaryomyces globosus zu entnehmen. Dieſe Hefe bildet etwa in 70 pCt. Zellen Sporen. Vor der Sporulation verlangſamt ſich die Sproſſung auffallend und die zur Sporenbildung neigenden Zellen nehmen ungefähr dieſelbe Größe an. Bei vielen derſelben bilden ſich jedoch noch kurz vorher an einer oder mehreren Stellen der Zellen neue Sproßanſätze, die jedoch ſämtlich klein und der Mutterzellmembran angeheftet bleiben. Nun erfolgt eine iſogame Kopulation zwiſchen den größeren Zellen der Kolonie, die von einer Zelle ihren Ausgang genommen haben kann. Die Kopulation vollzieht ſich alſo zwiſchen verwandtſchaftlich ganz nahe ſtehenden Zellen. Die Zellen vereinigen ſich durch einen Kopulationskanal, in welchem die Miſchung des Cytoplasmas und die Kernverſchmelzung erfolgt. Das ſo erzeugte Ei zeigt die Form einer Hantel, in deren Anſchwellungen je 1—2 Sporen ſich ausbilden. Dieſe Kopulation kann als die normale angeſehen werden. Trotzdem reſultieren nur 25 pCt. der Asken auf dieſe Weiſe. Alle anderen bilden ohne weiteres Sporen aus oder ſie entſtammen einem abnormalen Kopulationsaſt, der dadurch zuſtande kommt, daß eine kleine Sproßzelle ſich mit ihrer Mutterzelle durch einen kurzen Kopulationsaſt vereinigt. Die trennende Membran wird aufgelöſt und der Inhalt der kleinen Tochterzelle wandert in die Mutterzelle, wo Plasma und Kerne verſchmelzen. Über die Bedeutung dieſes abnormen Vorganges läßt ſich nichts ſicheres ſagen. Zwei Hypotheſen kommen hier in Betracht: entweder iſt die normale Kopulation gehemmt durch eine Schwächung der ſexuellen Anziehung, oder die Hefe zeigt einen ſexuellen Dimorphismus, wie er von Blakeslee bei den Mucorineen nachgewieſen iſt und bei dem auch nur die entgegengeſetzten Geſchlechter aufeinander einwirken. Wie dem auch ſei, Debaryomyces globosus zeigt eine Reihe von Anzeichen eines ſexuellen Rückganges. Verfaſſer beſpricht dann noch die neueren Beobachtungen, welche in den beiden obigen Referaten bereits gekennzeichnet ſind und ſchließt mit der Bemerkung, daß die Hefen eines der ſchönſten Beiſpiele, die man bezüglich der Evolution nach der Jungfernzeugung hin kennt, abgeben; ſie weiſen eine Reihe wohlcharakteriſierter Formen auf mit ſchrittweiſe verminderter Sexualität bis zum völligen Verſchwinden derſelben. Die Hefen können hier mit den Saprolegniaceen, bei welchen de Bary ein ähnliches Verklingen der Sexualität nachgewieſen hat, in eine Reihe geſtellt werden.

(Comptes rendus des séances de l'académie des sciences. 20. Februar 1911.)
Lindner.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6d. Y. 329. **Paſteuriſierverfahren, bei welchem die Flaſchen während ihrer Bewegung durch den Waſſerbehälter zunächſt allmählich bis zur Paſteuriſiertemperatur erwärmt, dann einige Zeit auf dieſer Temperatur erhalten und ſchließlich einer allmählichen Abkühlung unterworfen werden.** Inge Ytteborg, Chriſtiania; Vertr.: Dr. A. Levy und Dr. F Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11. 6. Dezember 1909.

* * *

29. April 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 17.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück.

redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Prüfungsbericht über das Preisausſchreiben für Hefetrockner. S. 189.
Die alkoholiſche Gärung des Eiweißes bzw. der Aminoſäuren. S. 194.
Über die Bierbereitung und die Bierarten bei verſchiedenen Völkern. S. 198.
Patent-Angelegenheiten. S. 200.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Prüfungsbericht über das Preisausſchreiben für Hefetrockner.

Das Preisausſchreiben lautete:

Preisausſchreiben für Hefetrockner.

Die in den Gärungsgewerben im Überſchuß erzeugte Hefe (im Deutſchen Reich über 70 Mill. Kilogramm jährlich) wird bisher zum größten Teil nutzlos verworfen, obgleich die Hefe die Eigenſchaften der Edelpilze beſitzt. Den betreffenden Gewerben und der deutſchen Volkswirtſchaft gehen dadurch ſehr bedeutende Werte verloren. Eine Verwertungsmöglichkeit liegt im Trocknen der Hefe, deren Förderung der Gegenſtand des vorliegenden Preisausſchreibens iſt.

Umfang des Wettbewerbes.

Es ſollen zur Vorführung kommen „Maſſentrockner" und „Qualitätstrockner".

Unter „Maſſentrockner" iſt zu verſtehen ein Apparat, der große Mengen Hefe ſchlechthin trocknet, ohne auf die Erhaltung ihrer Lebens- und Enzymkräfte Rückſicht zu nehmen. Das Erzeugnis dieſer Trockner wird vorwiegend als Futtermittel, aber auch als menſchliches Nahrungs- und Genußmittel Verwendung finden.

Die „Qualitätstrockner" ſollen die Hefe unter möglichſter Schonung der Zellen und ihrer Enzymkräfte trocknen. Die Erzeugniſſe dieſer Apparate werden außer zu vorſtehend genannten, auch zu mediziniſchen Zwecken dienen.

Aus dieſen Darlegungen ergeben ſich für die Beurteilung der an dem Preisbewerb teilnehmenden Trockner folgende Geſichtspunkte:

a) für Maſſentrockner: Tägliche Leiſtung mindeſtens 1000 kg Friſchhefe, geringſte Anſchaffungs-, Betriebskoſten und Abnutzung;

b) für Qualitätstrockner: Tägliche Leiſtung mindeſtens 200 kg Friſchhefe, weitgehende Erhaltung der Lebens- und Enzymkräfte der Hefe, erſt in zweiter Linie kommen Anſchaffungs-, Betriebskoſten und Abnutzung in Betracht.

Anmeldung.

Die Anmeldung zum Preisbewerb hat ſpäteſtens bis zum 15. Juli d. J. (1910) zu erfolgen und iſt an die Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin N. 65, Seeſtraße, zu richten. Sie muß eine ausführliche Beſchreibung des Trockners mit genauer Angabe der Größenverhältniſſe, Leiſtungsfähigkeit, Betriebskoſten uſw. an der Hand von Zeichnungen enthalten.

Die angemeldeten Trockner ſind auf der mit einer Brauereimaſchinen-Ausſtellung verbundenen Oktobertagung der Anſtalt (10. bis 14. Oktober) im praktiſchen Betriebe vorzuführen. Die dazu nötigen Hefe- und Dampfmengen werden koſtenlos zur Verfügung geſtellt. Das Trockenerzeugnis bleibt Eigentum der Anſtalt.

Prüfung der Trockner.

Es wird eine Vorprüfung und eine Hauptprüfung vorgenommen. Die Vorprüfung findet während der Ausſtellung an den im Betriebe vorgeführten Apparaten ſtatt. Das Preisgericht entſcheidet über die Zulaſſung zur Hauptprüfung, die im Laufe des Winters an den Ausſtellungsapparaten durchgeführt wird.

Preisgericht.

Das Preisgericht beſteht aus dem Vorſtande der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei, der geeignete Sachverſtändige zuzieht.

Preiſe.

Als Preiſe ſtehen zur Verfügung:

1. Für Maſſentrockner je ein erſter, zweiter und dritter Preis, beſtehend in der kleinen goldenen, großen ſilbernen und bronzenen Denkmünze der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei.

2. Für Qualitätstrockner ſtehen die gleichen Preiſe zur Verfügung.

**Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.**
Der Vorſitzende des Vorſtandes
B. Knoblauch,
Kgl. Kommerzienrat.

Der wiſſenſchaftliche Leiter
Profeſſor Dr. M. Delbrück,
Geh. Regierungsrat.

Berlin N. 65, Seeſtraße, im Mai 1910.
Inſtitut für Gärungsgewerbe.

Auf Grund dieſes Ausſchreibens meldeten die nachſtehend unter 1 bis 5 namhaft gemachten Firmen je einen Apparat zur Prüfung an.

Beſchreibung der Trockenapparate.

Die Prüfung erſtreckte ſich auf die Unterſuchung folgender Apparate:

1. Zweiwalzentrockner der Maſchinenfabrik Büttner, G. m. b. H. in Uerdingen am Rhein.
2. Vakuum-Walzentrockner von Emil Paßburg in Berlin NW. 23, Brücken-Allee 30.
3. Einwalzentrockner, Syſtem „Kunick", von der Maſchinenfabrik Benno Schilde in Hersfeld in Heſſen.
4. Einwalzentrockner der Maſchinenfabrik L. Soeſt & Comp. G. m. b. H. in Reisholz bei Düſſeldorf.
5. Zweiwalzentrockner der Trocknungsanlagen-Geſellſchaft m. b. H., Syſtem „Tätoſin", Berlin SO. 26, Eliſabethufer 53.

Sämtliche Apparate werden mit geſättigtem Dampf geheizt.

1. Der Walzentrocknungsapparat der Maſchinenfabrik Büttner G. m. b. H., in Uerdingen a. Rh. (Abb. 1) beſteht aus zwei horizontal gelagerten eiſernen Walzen W, welche mit Dampf geheizt werden. Dampf-Ein- und -Austritt D und C erfolgt auf einer Seite der Walzen.

Die friſche Hefe wird durch einen Trichter T von oben unmittelbar zwiſchen die Walzen geleitet und erfährt hierdurch eine Vorwärmung. Die Walzen bedecken ſich mit einer dünnen Schicht der Hefe, welche nach kaum einer Umdrehung durch Meſſer M in getrocknetem Zuſtande abgeſchabt wird. Die Trockenhefe wird dann durch zwei ſeitlich angeordnete Schnecken S in einen Sammelkaſten gefördert.

Der Antrieb der Walzen erfolgt durch ein Schneckenradvorgelege. Der während der Trocknung entſtehende Wraſen wird unterhalb der Walzen bei A durch einen Ventilator abgeſaugt, während der über den Walzen ſich bildende Waſſerdampf ſelbſttätig durch einen Abzugsſchlot B entweicht.

Zur Regulierung der Schichtſtärke iſt eine Walze verſtellbar, ſo daß der Zwiſchenraum zwiſchen den beiden Walzen nach Belieben weiter oder enger gemacht werden kann. Die Walzen laufen ſo gegeneinander, daß die naſſe Hefe zunächſt nach unten in den Zwiſchenraum der Walzen hineingezogen wird.

2. Der Vakuum-Trockenapparat von Emil Paßburg in Berlin (Abb. 2) beſteht aus einem gußeiſernen Gehäuſe A mit verſchiedenen Schaugläſern und Stutzen für die elektriſche Beleuchtung zur genauen Beobachtung des Betriebes;

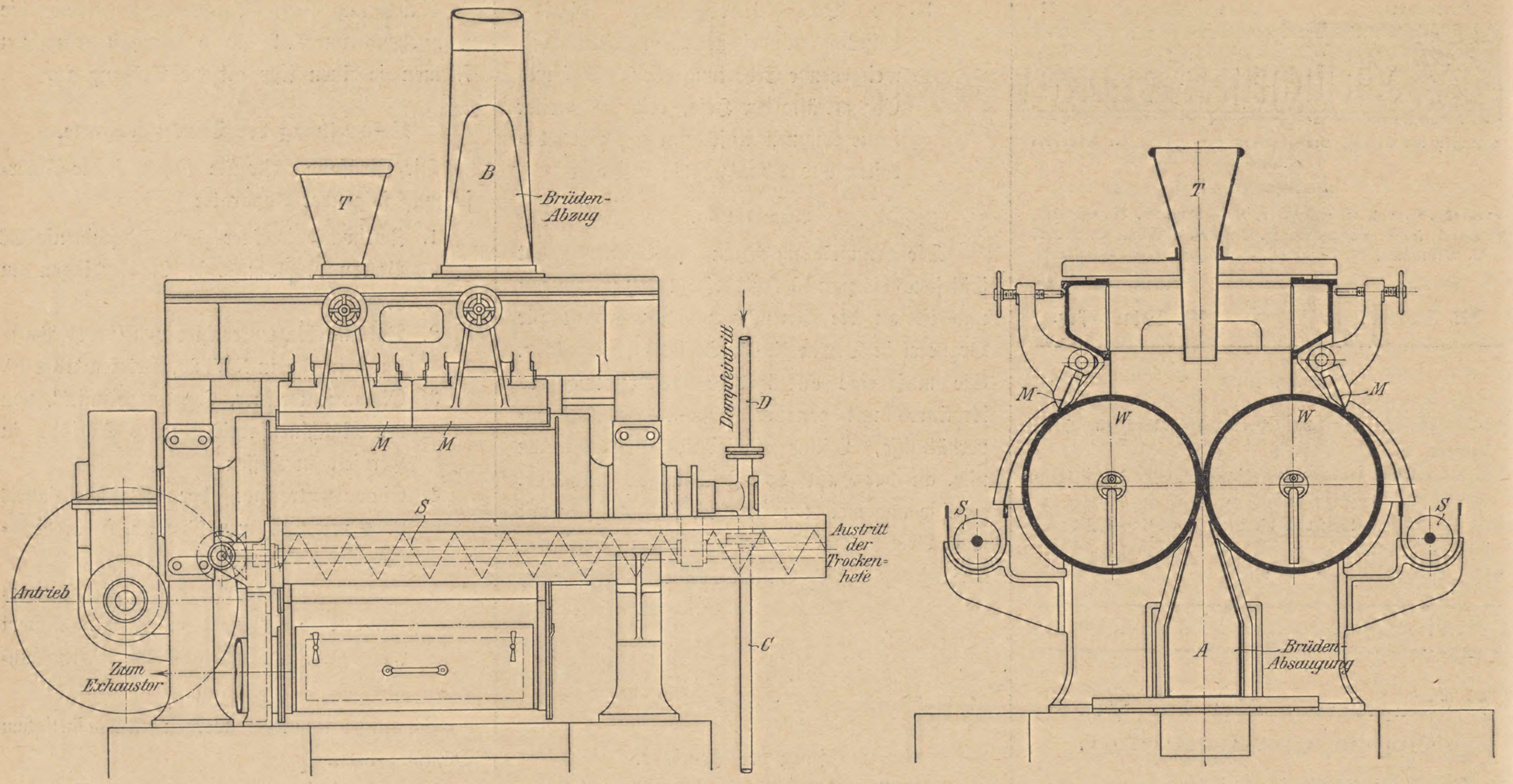

T
B
Brüden-Abzug
Dampfeintritt
D
M
M
S
Austritt der Trocken-hefe
Antrieb
Zum Exhaustor
C
T
M
M
W
W
S
S
A
Brüden-Absaugung

Abb. 1. Zweiwalzen-Apparat von Büttner.

in dieſem Apparat befindet ſich eine gußeiſerne, auf der Oberfläche glatt polierte, runde Trommel, welche mit dem Abdampf der Betriebsmaſchine unter Zuſatz von Friſchdampf geheizt wurde.

Die flüſſige Hefe wird durch das Vakuum kontinuierlich in das Trommelgehäuſe eingeſogen. Die Trommel taucht in die Hefe H ein, und es bildet ſich auf der Trommelwandung eine dünne Schicht, welche während einer Umdrehung der Trommel getrocknet von den Schabemeſſern M abgenommen wird. Dieſe getrocknete Hefe wird durch beſondere Flügel R zerkleinert und fällt dann erſt in eine Transportſchnecke S_1. Zwei Transportſchnecken, von denen ſich die bereits erwähnte in dem Trommelgehäuſe ſelbſt befindet, während die andere S_2 unterhalb des Trommelgehäuſes angeordnet iſt, befördern die trockene Hefe in einen beſonderen Füllkaſten, welcher mit der Verbindungsſchnecke gleichfalls unter Vakuum ſteht. In dieſem Füllkaſten befindet ſich ein hölzerner Behälter, welcher die trockne Hefe aufnimmt.

Der gußeiſerne Füllkaſten iſt gleichfalls innen elektriſch beleuchtet. Sobald der hölzerne Behälter gefüllt iſt, wird ein Ventil V_1 zwiſchen dem Füllkaſten und der zweiten Schnecke geſchloſſen, in den Füllkaſten Luft hineingelaſſen, die Tür desſelben geöffnet und der Behälter mit der getrockneten Hefe herausgenommen, während ein zweiter leerer Behälter eingeſetzt wird. Darauf wird die Tür des gußeiſernen Füllkaſtens wieder geſchloſſen und durch eine beſondere Luftleitung L_2 das Vakuum im Kaſten wieder hergeſtellt. Abb. 2a zeigt die Geſamtanlage in der Anſicht.

Während dieſes Vorganges wird der Trockenbetrieb in der Trommel nicht unterbrochen, vielmehr arbeitet dieſelbe weiter und das getrocknete Material ſammelt ſich in der zweiten Transportſchnecke an. Sobald in dem unteren Füllkaſten ein gleich hohes Vakuum wie in der Trockentrommel wieder hergeſtellt iſt, wird das Ventil zwiſchen Füllkaſten und zweiter Nach-

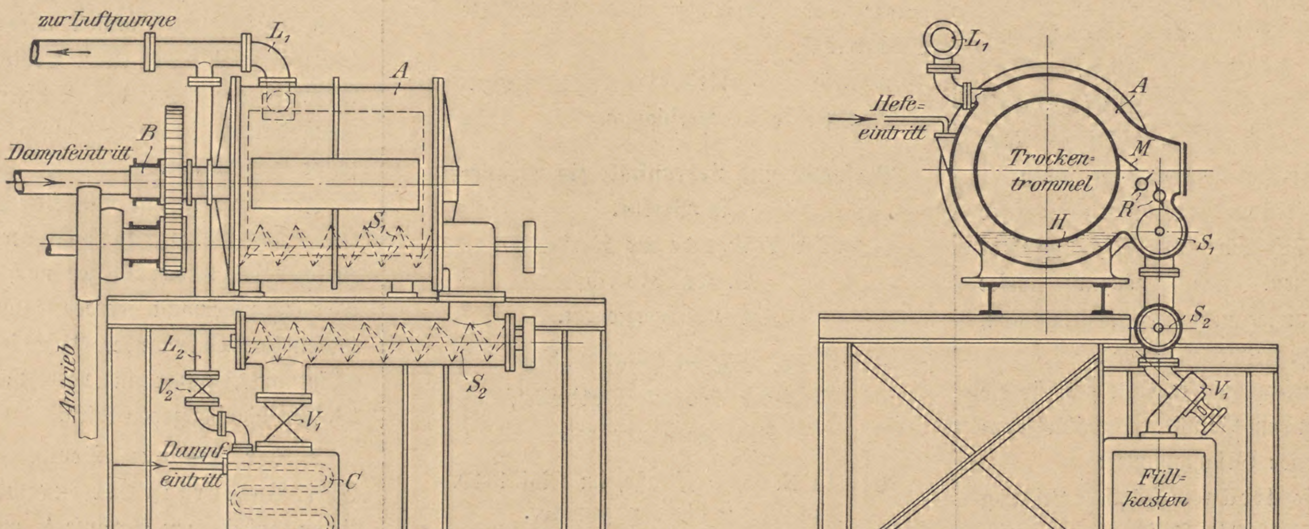

zur Luftpumpe
L_1
A
B
Dampfeintritt
S_1
Antrieb
L_2
V_2
V_1
S_2
Dampf-eintritt
C
Kondenswasser-Ablauf
L_1
Hefe-eintritt
A
Trocken-trommel
M
R
H
S_1
S_2
V_1
Füll-kasten

Abb. 2. Vakuum-Apparat von Paßburg.

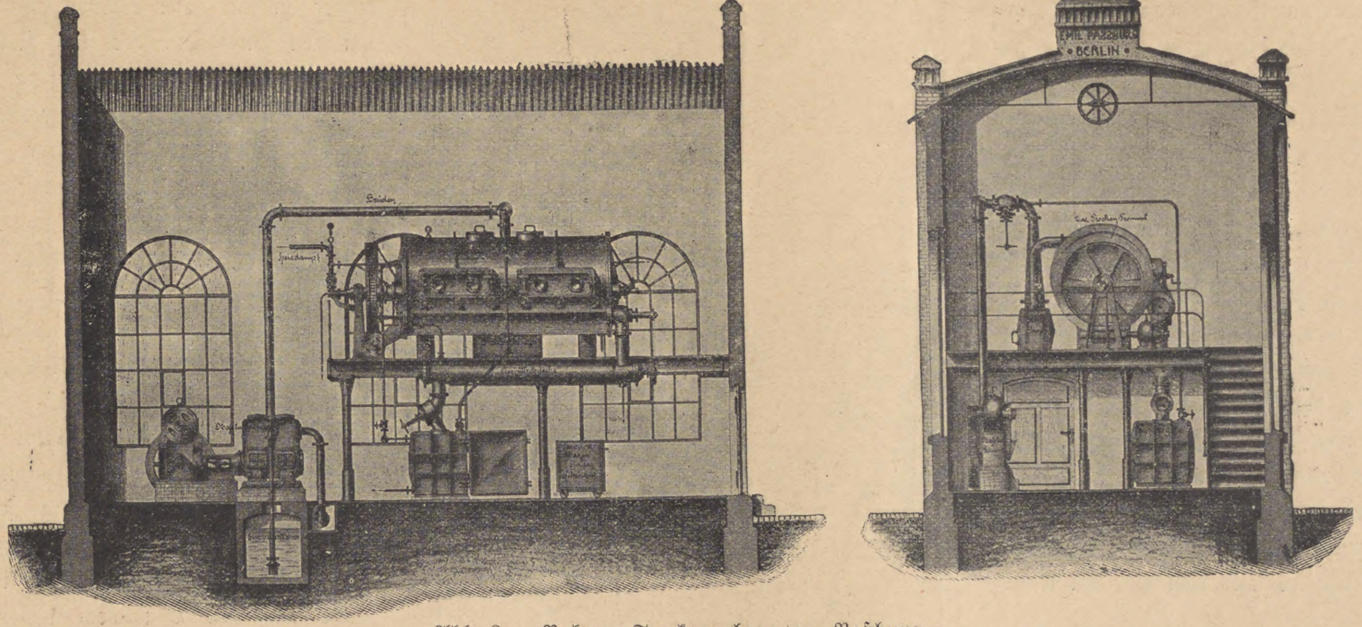


Abb. 2a. Vakuum-Trockenanlage von Paßburg.

trockenſchnecke geöffnet und das getrocknete Material kann wieder in den hölzernen Behälter fallen.

Im allgemeinen dient eine Dampfmaſchine dazu, die Luftpumpe und die Trommel anzutreiben, ſo daß die Betriebskraft zum Antrieb der Trommel ſowie der Vakuumpumpe ſo gut wie nichts koſtet, weil der Abdampf der Betriebsmaſchine zum Heizen verwendet werden kann.

Sobald dagegen eine größere Betriebsmaſchine zur Verfügung ſteht, und in dem betreffenden Raume, in dem die Anlage aufgeſtellt werden ſoll, eine Transmiſſion vorhanden iſt, wird man indeſſen wohl eine Vakuumpumpe mit Riemenantrieb wählen, weil dieſe ſich in der Anſchaffung billiger ſtellt.

3. **Der Walzenapparat „Syſtem Kunick“ von Benno Schilde in Hersfeld in Heſſen** (Abb. 3) beſteht aus einem, zwiſchen zwei Schilden drehbar gelagerten gußeiſernen Zylinder A, gegen welchen an ſeiner tiefſten Stelle ein zweiter, kleinerer gußeiſerner Zylinder B vertikal verſtellbar gelagert iſt. Beide Zylinder werden von einer gemeinſchaftlichen Welle durch Zahnradübertragung in Bewegung geſetzt, und zwar iſt die Oberflächengeſchwindigkeit des unteren kleinen Zylinders größer als die Oberflächengeſchwindigkeit des großen Zylinders. Der große Zylinder iſt für Beheizung mit Dampf eingerichtet, der kleinere Zylinder iſt eventuell auch für Beheizung oder für Kühlung in ſeinem Innern einzurichten.

Die große Trommel iſt zu dem größten Teil ihres Umfanges mit einem Mantel C umgeben, welcher an jeder Stelle gleichmäßig weit von der Oberfläche der Walze entfernt iſt und mit dieſer einen Luftkanal bildet. An dem Mantel ſelbſt iſt oberhalb ein Stutzen angebracht, welcher mit einem Ventilator in Verbindung ſteht. Der untere kleine Zylinder läuft innerhalb eines abnehmbaren Baſſins E.

Die Arbeitsweiſe der Maſchine iſt folgende: Die zu trocknende Flüſſigkeit gelangt kontinuierlich in das Gefäß E, wird hier von dem in ſehr geringer Entfernung von der Trommel A eingeſtellten Zylinder B mitgenommen und gegen die Oberfläche des Zylinders A gepreßt. Die Dicke der auf den Zylinder A aufzutragenden Schicht iſt durch die Einſtellung der Walze B zu beſtimmen, und muß derartig bemeſſen ſein, daß dieſe Schicht bei einer einmaligen Umdrehung der Trockentrommel A vollkommen getrocknet iſt. In kurzer Entfernung von der Auftragswalze B iſt die Abſchabevorrichtung F angeordnet, welche das auf der Oberfläche der Trommel A befindliche Trockengut in Form eines dünnen Bandes von der Breite der Trockentrommel abſchabt. Um das noch warme, getrocknete Gut abzukühlen, iſt eine Transportvorrichtung G vorgeſehen, mittels welcher das Gut in den Trog H gebracht wird, aus welchem

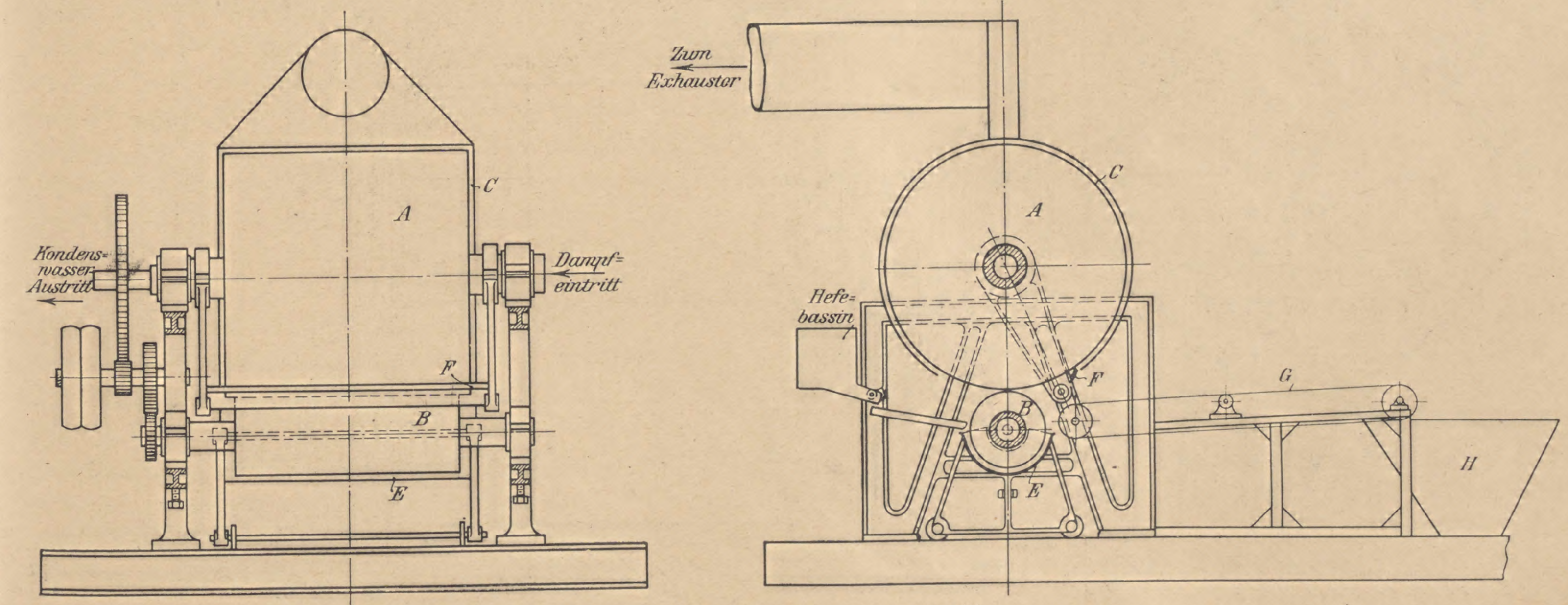


Abb. 3. Einwalzen-Apparat von Schilde.

es dann entweder von Hand oder mittels Transportſchnecke und Elevator dem Packraum zugeführt wird.

4. Der Walzen-Trockenapparat von Louis Soeſt & Co. m. b. H. in Reisholz bei Düſſeldorf (Abb. 4) hat eine geheizte Walze W, die vermöge eines Vorgeleges in der üblichen Weiſe angetrieben wird. Auf die geheizte Walze W wird die friſche Hefe durch den Trichter T aufgegeben und vermittels der Druckwalze D gleichmäßig auf die Walze W verteilt. Die Zuführung der Friſchhefe erfolgt zwangläufig durch eine kleine Kolbenpumpe. Nach faſt einer Umdrehung wird das getrocknete Material durch die Abſtreifer A von der Walze genommen und fällt in die Sammelſchnecke S, welche es aus dem Apparat transportiert.

Die Trocknung geſchieht durch die ausſtrahlende Wärme der geheizten Walze W und durch eine dieſem Verfahren beſonders eigene Belüftung und Entſchwadung des aufgetragenen Materials.

Zu dieſem Zwecke wird friſche Luft an die freie Oberfläche der Walze W oberhalb der Abſtreifmeſſer A geführt und dort erwärmt und durch beſondere Heizkörper H weiter erhitzt. Die erhitzte Luft zieht ſeitlich um den Aufgabetrichter und auch durch denſelben an das friſchaufgetragene Material M, ſättigt ſich hier mit dem freiwerdenden Waſſerdampf und entweicht im ſcharfen Zuge durch den Ventilator V_2. Hiernach wird das ſtark angetrocknete Material einem zweiten Luftſtrom b ausgeſetzt. Dieſer tritt durch die Sammelſchnecke S unten in den Apparat ein, beſtreicht das in ſchleierartigen Streifen abfallende Trockengut in möglichſt inniger Miſchung, kühlt es dabei und nimmt die Wärme ſelber auf. Hierauf wird er durch Ventilator V_1 im Kreislauf dem Bedürfnis entſprechend über beſondere Heizkörper R zur Steigerung ſeiner Wärme geleitet und gleichzeitig an die vorgetrocknete Subſtanz in Luftzug geführt, wobei er das trocknende Material von dem letzten Reſte des Schwadens befreit und nach hinreichender Sättigung mit Waſſerdampf ebenfalls durch Ventilator V_2 entfernt.

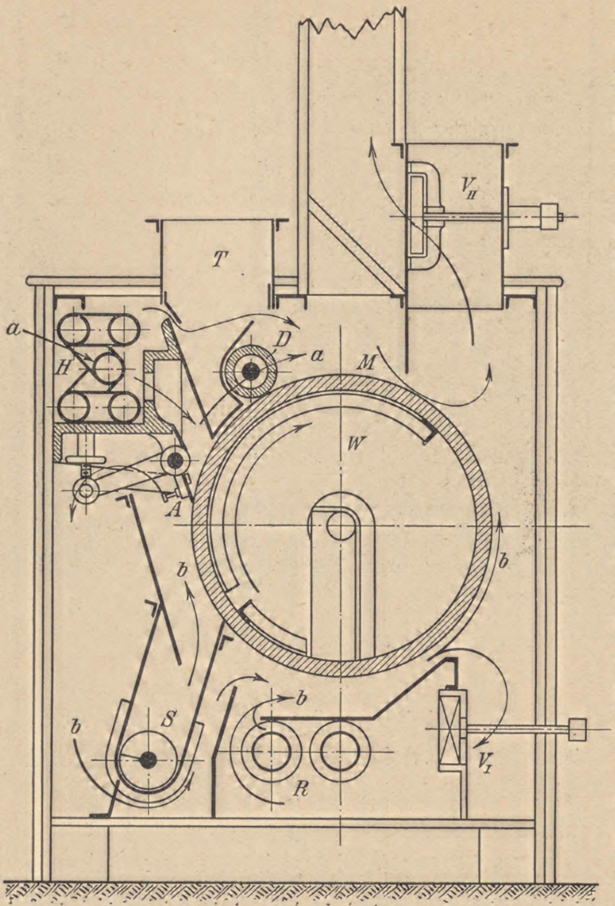


Abb. 4. Einwalzen-Apparat von Soeſt.

5. Der Walzentrockner der Trocknungs-Anlagengeſellſchaft m. b. H., Syſtem Tätoſin, (Abb. 5) beſitzt ebenfalls zwei mit Dampf geheizte Walzen W. Die Zuführung des Dampfes D erfolgt auf einer Seite der Walzen, die Abführung C auf der anderen. Zur Verteilung der

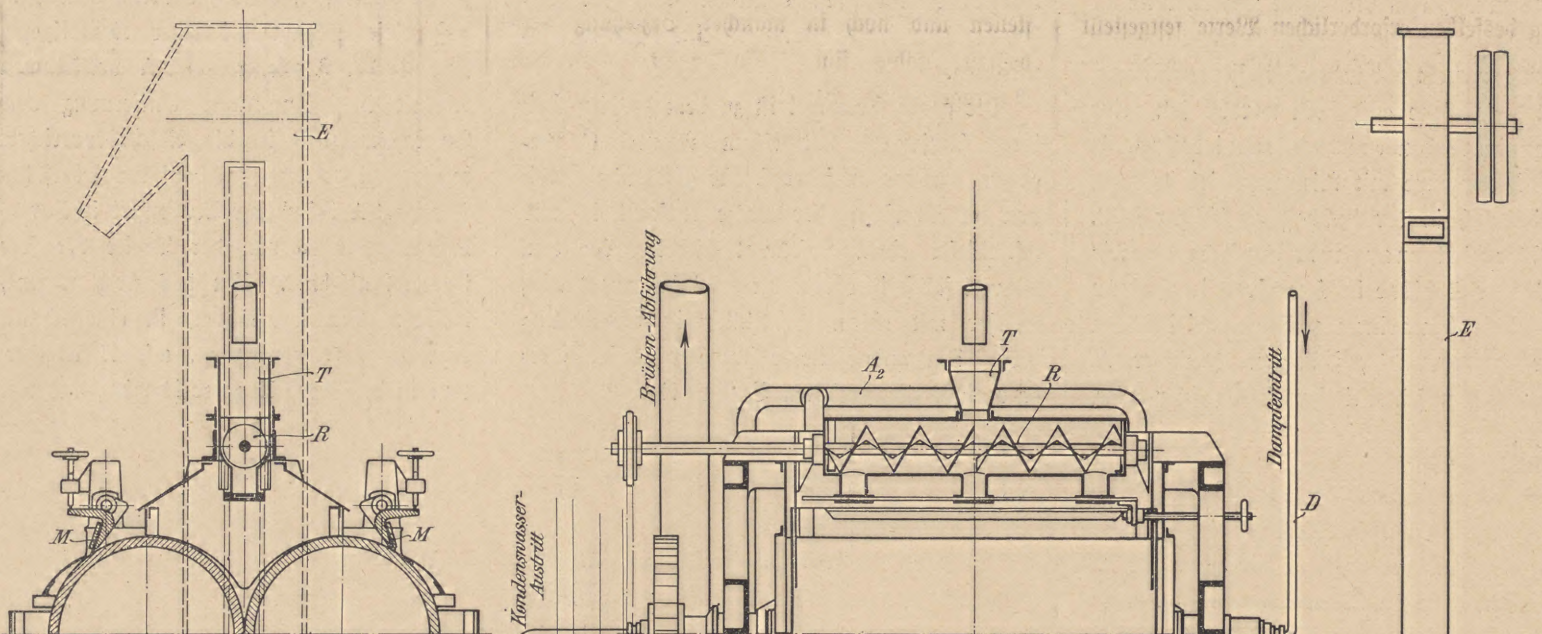


Abb. 5. Zweiwalzen-Apparat „Tätoſin“.

Hefe auf die Walzen iſt oberhalb der Walzen ein offenes, kaſtenförmiges Gefäß über die ganze Länge des Apparates vorgeſehen, in welchem die Hefe zunächſt durch den aufſteigenden Wraſen vorgewärmt und durch eine Rührſchnecke R in Bewegung gehalten wird. Der Verteilungskaſten iſt am Boden mit mehreren Auslaßſchiebern verſehen, durch welche der Zufluß der Hefe zu den Walzen geregelt wird. Die Friſchhefe wird durch die Walzen zunächſt nach unten gezogen und in dünner Schicht getrocknet, durch Meſſer M abgeſchabt. Die Schichtſtärke läßt ſich durch Verſtellung der Walzen regulieren. Zur Abführung der getrockneten Hefe iſt in der Mitte unter beiden Walzen eine gemeinſame Schnecke S angeordnet, in welche das Trockengut durch ſchräge Blechwände B geleitet wird. Die Entfernung des gebildeten Wraſens erfolgt durch einen Ventilator, welcher aus einem durch Blechwände gebildeten Kaſten unterhalb und oberhalb der Walzen bei A_1 und A_2 den Waſſerdampf abſaugt. Der Antrieb der Walzen erfolgt durch Zahnradvorgelege. Zur Vermeidung der Wärmeausſtrahlung ſind die Walzendeckel iſoliert.

Umfang und Durchführung der Verſuche.

Die Prüfung erfolgte in der Weiſe, daß mit jedem Apparat eine Anzahl Verſuche durchgeführt wurden, bei denen alle zu einer Beurteilung desſelben erforderlichen Werte feſtgeſtellt wurden. Die verarbeitete Friſchhefe und die gewonnene Trockenhefe wurde gewogen und der Dampfverbrauch ebenfalls durch Wiegung des von den Walzen abgegebenen Kondenſats beſtimmt, der Kraftverbrauch als Leiſtung der Antriebsmaſchine (Elektromotor, bzw. Dampfmaſchine) ermittelt. Ferner wurde der Waſſergehalt der Friſchhefe ſowie des gewonnenen Trockenprodukts in geeigneten Durchſchnittsproben beſtimmt. Die eigentlichen Meſſungen wurden bei jedem Verſuch nur für die Zeit berückſichtigt, während welcher der einzelne Apparat im Beharrungszuſtande ſeines regelrechten Betriebes war. Sämtliche Apparate befanden ſich während der ganzen Prüfung unter ſachgemäßer Beobachtung, um ein Urteil über die allgemeine Arbeitsweiſe derſelben, erforderliche Bedienung, Betriebsſicherheit uſw., zu gewinnen. Die Verſuche fanden im Beiſein von Vertretern der betreffenden Firmen ſtatt, denen vorher Gelegenheit geboten war, noch angebracht erſcheinende Verbeſſerungen vorzunehmen und dann den Apparat in ſeiner günſtigſten Arbeitsweiſe zur Vorführung zu bringen.

Die Ergebniſſe der einzelnen Verſuche, für jeden Apparat beſonders, ſowie die daraus erhaltenen Mittelwerte, ſind in den folgenden Zahlentafeln 1—6 zuſammengeſtellt. Es kamen dazu nur je die drei beſten Verſuche zur Bewertung, eine größere Anzahl außerdem durchgeführter Verſuche wurden nur als Vorverſuche bewertet, um einen allgemeinen Überblick über die bei dem betreffenden Apparat vorliegenden Verhältniſſe zu gewinnen. Ausgeſchieden wurden ferner alle Verſuche, in deren Verlauf irgendwelche Störungen eintraten oder unwahrſcheinliche Werte ſich ergaben, für die dann regelmäßig die Urſache feſtgeſtellt und bis zum nächſten Verſuch beſeitigt wurde, ſo daß zum Vergleich nur ganz einwandfreies Verſuchsmaterial zur Verwendung gelangte. Bei dem Paßburgſchen Apparat wurde, in Anbetracht der komplizierten Bauart, die Verſuchszahl auf fünf erhöht, um ſo mehr, als derſelbe zuerſt unterſucht wurde, und erſt nähere Richtlinien für das Prüfungsverfahren ausgeprobt werden mußten.

Leiſtung und Dampfverbrauch.

Die Verſuche haben gezeigt, daß es ohne weiteres möglich iſt, auf ſämtlichen Apparaten von 50 bis zu 275 kg Stundenleiſtung naſſe Bierhefe zu trocknen, auch ſind ſämtliche Apparate für einen Dauerbetrieb in der Praxis geeignet. Andererſeits darf nicht verkannt werden, daß dieſelben noch keine jahrelang nach allen Richtungen hin ausprobierten Konſtruktionen darſtellen und noch in mancher Beziehung verbeſſerungsfähig ſind. So macht z. B. das Auftragen und Verteilen der Hefe auf die Trockenwalze im allgemeinen noch Schwierigkeiten, denen abgeholfen werden muß. Es iſt eben die Hefe ein eigenartiges Material, deſſen Konſiſtenz, bei einer Verſchiedenheit des Waſſergehalts, zwiſchen dickbreiigem und dünnflüſſigem Zuſtande ſchwankt, ſich außerdem durch Abſetzen in kurzer Zeit ſtetig verändert, ſo daß darauf nicht ohne weiteres die beim Trocknen anderer Materialien von mehr gleichbleibender Beſchaffenheit gemachten Erfahrungen zu übertragen ſind. Es kann jedoch mit Sicherheit erwartet werden, daß bereits auf Grund der bei der Prüfung gewonnenen, ſowie in der erſten Zeit nach Einführung der Apparate in die Praxis zu ſammelnden Erfahrungen, dieſelben in kürzeſter Zeit, durch beſſere Anpaſſung an das zu verarbeitende Material, zu noch günſtigerem Arbeiten gelangen werden. Dieſe Anpaſſung muß teilweiſe von Fall zu Fall beſonders erfolgen, da die Arbeitsweiſe der Apparate, außer von dem verſchiedenen Waſſergehalt der zu verarbeitenden Hefe, noch von verſchiedenen anderen Punkten beeinflußt wird, wie z. B. Alter der Hefe, Gehalt an Hopfenteilchen uſw.

Der Dampfverbrauch beträgt im Mittel für 100 kg verarbeitete Friſchhefe 118 kg und iſt um nicht mehr als 10 pCt. bei allen Verſuchen und Apparaten verſchieden. Praktiſch kann er angenähert für alle Apparate als gleich angenommen werden, die Verſchiedenheit ergibt ſich aus dem verſchiedenen Anfangs- und Endwaſſergehalt der Hefe. In der Abbildung 7 iſt für jeden Apparat der mittlere Waſſergehalt der Friſchhefe und der Trockenhefe als Ordinate aufgetragen und durch die Mitte zwiſchen den beiden Werten die gebrochene Linie 1 gezogen. Die Linie 2 ſtellt das Verhältnis von Dampfverbrauch zu Friſchhefe dar. Wie erſichtlich, laufen die beiden Linien vollkommen ſymmetriſch gegeneinander, je höher der mittlere Waſſergehalt, deſto geringer der Dampfverbrauch, und je weniger Waſſer in der Friſchhefe iſt, und in der Trockenhefe bleibt, um ſo mehr Dampf muß aufgewendet werden. Es iſt ja ſchließlich auch ohne weiteres einzuſehen, daß die niederen Waſſerprozente feſter haften und ſchwerer auszutreiben ſind, wie das erſte lockerer ſitzende Waſſer, eine Beobachtung, die auch ſchon bei anderen Trockenapparaten gemacht wurde. Aus dieſem Grunde dürfte wohl auch keine große Erſparnis durch Trocknen abgepreßter Hefe mit nur noch 75 pCt. Waſſer zu erzielen ſein. Wenn auch an ſich der Gedanke vollkommen gerechtfertigt iſt, einen Teil des Waſſers vorher durch Abſchleudern oder Abpreſſen zu beſeitigen, nur nicht gerade auf dem teuerſten Wege des Verdampfens, ſo wird in der Praxis daher der Dampfverbrauch für die Verdampfung der ſpäteren Waſſerprozente wahrſcheinlich entſprechend höher werden. Rechnet man dann noch die Koſten für das Abpreſſen dazu, ſo

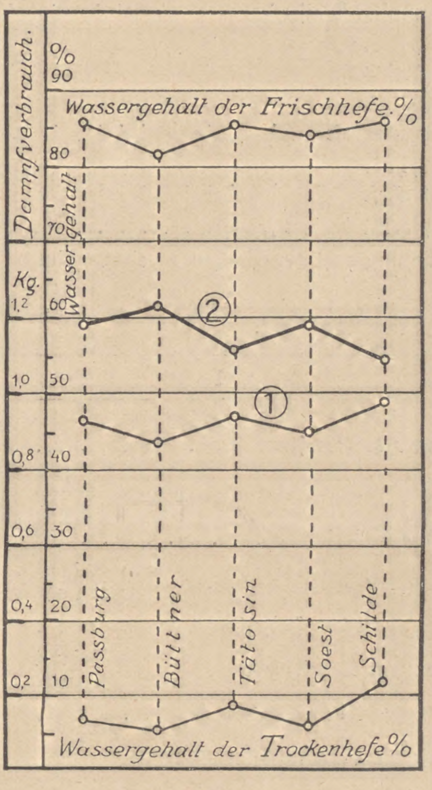


Abb. 7.

Zahlentafel 1. Apparat Büttner.

1		2	3	4	5
Nummer des Verſuchs		I	II	III	Mittelwerte
Dauer des Verſuchs	Minuten	370	338	361	
Leiſtung an Friſchhefe	Geſamt kg	401	379	415	
	Stündlich kg	65,4	67,2	69,0	67,2
Waſſergehalt der Friſchhefe	pCt.	82,3	81,4	81,45	81,72
Gewonnene Trockenhefe	Geſamt kg	66.5	69	76,5	
	Stündlich kg	10,8	12,24	12,7	11,91
Waſſergehalt der Trockenhefe	pCt.	5,5	5,3	4,7	5,17
Verluſt an Trockenſubſtanz	Stündlich kg	1,4	0,9	0,7	1.0
	pCt.	13,0	7,2	5,47	8,56
Verdampfte Waſſermenge ſtündlich	kg	53,2	54,7	55,6	54.5
Dampfverbrauch	Geſamt kg	484	481	506	
	Stündlich kg	78,6	85,7	84	82,6
Dampfverbrauch / Verdampftes Waſſer		1,47	1,57	1,51	1,52
Dampfverbrauch / Friſchhefe		1,20	1,27	1,22	1,23
Dampfverbrauch / Trockenhefe		7,28	6,95	6,61	6.95
Friſchhefe / Trockenhefe		6,06	5,5	5,42	5,66
Dampfdruck in den Walzen	Atm.	2,9	5,1	3,1	3,7
Umdrehungszahl der Walzen in einer Minute		5	6	6	

Zahlentafel 2. Apparat Paßburg.

1		2	3	4	5	6	7
Nummer des Verſuchs		I	II	III	IV	V	Mittelwerte
Dauer des Verſuchs	Minuten	300	313	289	303	262	
Leiſtung an Friſchhefe	Geſamt kg	1461	1402	1460	1337	1116	
	Stündlich kg	292	269	303	265	256	277,0
Waſſergehalt der Friſchhefe	pCt.	86,7	85,7	85,7	85,2	86,6	85,98
Gewonnene Trockenhefe	Geſamt kg	182,25	180,09	193,5	193,0	151,0	
	Stündlich kg	36,2	34,5	40,2	38,2	34,6	36,74
Waſſergehalt der Trockenhefe	pCt.	11,05	4,77	5,3	5,98	7,03	6,83
Verluſt an Trockenſubſtanz ſtündlich	kg	6,6	5,7	5,2	3,3	2,1	4,58
	pCt.	17,0	14,8	12,0	8,7	6,1	11,7
Verdampfte Waſſermenge ſtündlich	kg	249	229	258	224	219	235,8
Dampfverbrauch	Geſamt kg	1695	1759	1686	1476	1370	
	Stündlich kg	339	337	350	292	314	326,5
Dampfverbrauch / Verdampftes Waſſer		1,36	1,47	1,39	1,31	1,43	1,39
Dampfverbrauch / Friſchhefe		1,16	1,26	1,15	1,10	1,23	1,18
Dampfverbrauch / Trockenhefe		9,32	9,77	8,73	7,65	9,07	8,91
Friſchhefe / Trockenhefe		8,07	7,8	7,54	6,9	7,4	7,56
Dampfdruck in der Walze	Atm.	0,95	0,98	0,98	0,96	0,88	0,95
Vakuum im Trockenraum	cm	65	65,4	64,3	65	66	65,1
Umdrehungszahl der Walzen in einer Minute		3	2,3	2,3	2,3	2,3	

wird ein großer Gewinn kaum dadurch zu erwarten ſein.

(Schluß folgt.)

Die alkoholiſche Gärung des Eiweißes bzw. der Aminoſäuren.

(Zuſammenfaſſender Bericht über die Arbeiten von F. Ehrlich.)

Berichterſtatter Dr. **T. Zamkow.**

Die in den Berichten der Deutſchen Chemiſchen Geſellſchaft neuerdings von F. Ehrlich erſchienene Mitteilung über das von ihm entdeckte Tyroſol[1]) lenkt von neuem die Aufmerkſamkeit auf die wichtige Rolle des Eiweißes und der Eiweißabbauprodukte bei der Gärung, und es wird für die Leſer der „Wochenſchrift für Brauerei" von Intereſſe ſein, wenn ihnen die Arbeiten von F. Ehrlich, die einzeln ſeinerzeit in der Wochenſchrift kurz mitgeteilt wurden, ſyſtematiſch und zuſammenfaſſend in Erinnerung gebracht werden.

Die Arbeiten F. Ehrlichs nehmen ihren Ausgang von der Unterſuchung der Melaſſeſchlempe, die das Abfallprodukt bei der Strontianentzuckerung der Melaſſe darſtellt. Die Melaſſeſchlempe enthält eine Reihe von Eiweißſpaltungsprodukten, die in der Rübe bereits vorgebildet ſind, teilweiſe aber durch Hydrolyſe beim Erhitzen der Zuckerſäfte im Betriebe entſtehen. Wird aber die Melaſſe auf Spiritus in den Brennereien verarbeitet, ſo findet man in dieſer Brennereiſchlempe die obengenannten Spaltungsprodukte nicht mehr, ſie verſchwinden bei der Gärung zugleich mit dem Zucker. Beim Eindampfen ſolcher entzuckerten Meaſſeſchlempe fand F. Ehrlich neben anorganiſchen Salzen beträchtliche Mengen von Leucin, ein Eiweißſpaltungsprodukt, das in der Natur ſehr verbreitet iſt.

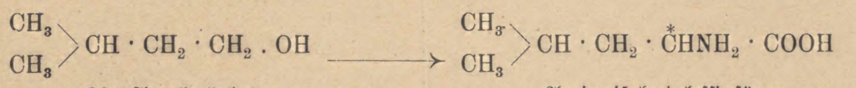
F. Ehrlich hebt die Wichtigkeit dieſer entzuckerten Melaſſeſchlempe als Ausgangsmaterial für die Gewinnung von vielen Stickſtoffſubſtanzen, u. a. Glutaminſäure, Aſparaginſäure und Betain hervor, beſonders aber ſei ſie zur Gewinnung von Leucin und dem von Ehrlich entdeckten Iſoleucin vorzüglich geeignet.

Das Leucin ſtellt ein typiſches Zerſetzungsprodukt faſt aller Eiweißarten, ſowohl tieriſcher, wie pflanzlicher Herkunft dar, aus denen es durch Hydrolyſe mittels Alkalien oder Säuren, aber auch mit Hilfe von fermentativer Spaltung iſoliert werden kann. Es wird aber ſtets von verſchiedenen anderen Eiweißſpaltungsprodukten begleitet, und die Reindarſtellung, um die ſich viele bemüht haben, gelang endlich F. Ehrlich. Dieſe Bemühungen waren dadurch erſchwert, daß einer der ſtändigen Begleiter des Leucins, von dem es ſehr ſchwer zu trennen iſt, ein Iſomeres des letzteren darſtellt, das dem Leucin äußerlich ſehr ähnlich iſt und ſich phyſikaliſch faſt nur durch ſein anderes Drehungsvermögen und durch das eigentümliche Löslichkeitsverhältnis ſeines Kupferſalzes von dem Leucin unterſcheidet. Dieſes Iſomere des Leucins, welches, da es in wäſſeriger Löſung nach rechts dreht, zum Unterſchied von dem natürlichen l-Leucin von Ehrlich mit dem Namen d-Iſoleucin bezeichnet wurde, erwies ſich als ein weitverbreitetes

---

[1]) **Berichte 44,** 139 (1911.)

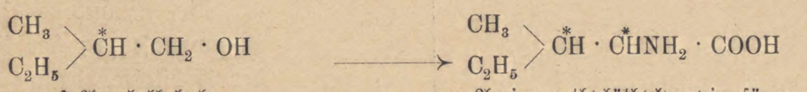
Eiweißſpaltungsprodukt, das immer mit Leucin zuſammen aus allen Eiweißkörpern durch Säure- und Alkalihydrolyſe und auch durch fermentative Spaltung gewonnen werden kann. So wurde das Iſoleucin aus Blutfibrin, Kaſein, Harn, Getreidekleber, aus faulendem Fleiſch, aus Schwamm, Hefe, Pflanzenkeimlingen uſw. iſoliert. Durch Abbau des d-Iſoleucins zum d-Amylamin und durch ſeine Syntheſe vom d-Amylalkohol, einem Beſtandteil des Fuſelöls, ausgehend, gelang es Ehrlich, ſeine Konſtitution feſtzuſtellen. Das Iſoleucin iſt eine α-Aminoäthylmethylpropionſäure, die zwei aſymmetriſche Kohlenſtoffatome beſitzt und zuſammen mit Leucin zu den Hauptbeſtandteilen des Fuſelöls, den Amylalkoholen, in einer gewiſſen chemiſchen Verwandtſchaft ſich befinde, was ſchon aus den folgenden Formeln zu erſehen iſt:



$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>CH\cdot CH_2\cdot CH_2\,.\,OH \longrightarrow \begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>CH\cdot CH_2\cdot \overset{*}{C}HNH_2\cdot COOH$$

Iſo-Amylalkohol

α-Aminoiſobutyleſſigſäure
= Leucin



$$\begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\end{matrix}\!\!>\overset{*}{C}H\cdot CH_2\cdot OH \longrightarrow \begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\end{matrix}\!\!>\overset{*}{C}H\cdot \overset{*}{C}HNH_2\cdot COOH$$

d-Amylalkohol

α-Aminomethyläthylpropionſäure
= Iſoleucin.

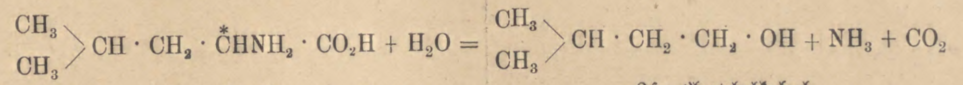
Die chemiſche Verwandtſchaft dieſer Körper wurde noch ſpäter durch zwei verſchiedene Syntheſen des Iſoleucins, die eine von dem franzöſiſchen Chemiker R. Locquin und die andere ſelbſt von Ehrlich, beſtätigt. Dieſe Tatſache und die obenerwähnte Erſcheinung des Verſchwindens der Aminoſäuren bei Vergärung der Melaſſe, unter gleichzeitigem Auftreten von Fuſelöl ließen vermuten, daß die chemiſch nahverwandten Aminoſäuren und Amylalkohole auch in natürlicher Beziehung zueinander ſtehen müſſen. Dieſe Vermutung wurde noch wahrſcheinlicher durch die Feſtſtellung, daß bei der Vergärung einer an Iſoleucin reichen Melaſſe ein Fuſelöl erhalten wird, das an optiſch aktivem d-Amylalkohol reich iſt.

Dieſe Annahme der Entſtehung des Fuſelöls aus dem Leucin und Iſoleucin wurde experimentell durch eine ganze Reihe von Gärverſuchen, die F. Ehrlich mit der peinlichſten Sorgfältigkeit durchgeführt hat, vollkommen beſtätigt. Er konnte nachweiſen, daß zwiſchen den Aminoſäuren und den Amylalkoholen des Fuſelöls nicht nur ein genetiſcher Zuſammenhang beſteht, ſondern auch, daß das Verſchwinden der Aminoſäuren bei der Gärung, die entweder ſchon von vornherein in dem zu vergärenden Material vorhanden ſind, oder erſt während der Gärung durch Autolyſe abſterbender Hefezellen entſtehen, in quantitativem Verhältnis zum Auftreten der Amylalkohole vor ſich geht.

Von den vielen Gärverſuchen, die F. Ehrlich durchführte, ſei hier als Charakteriſtikum Folgendes mitgeteilt. Bei der Vergärung von 200 g Zucker in 2 Liter Waſſer mit 40 g Preßhefe wurde Rohſpiritus mit folgendem Gehalt an Fuſelöl erhalten:

	Fuſelöl
Ohne Zuſatz von Leucin . . .	0,40 %
Mit Zuſatz von 3 g Leucin . .	2,11 „
Mit Zuſatz von 4,5 g Leucin . .	2,98 „

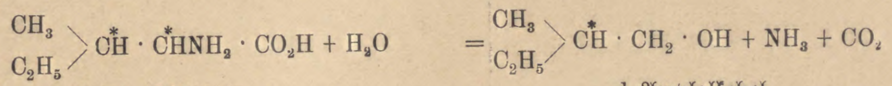
Der Fuſelölgehalt ſteigt hier alſo, wie man ſieht, faſt proportional mit der Menge des zugeſetzten Leucins. Analog verläuft die Gärung mit Iſoleucin, nur iſt das Fuſelöl in dieſem Falle optiſch aktiv, da hier nicht, wie bei dem Leucinzuſatz, der optiſch inaktive Iſoamylalkohol, ſondern der die Ebene des polariſierten Lichtes nach links drehende d-Amylalkohol entſteht. Dieſe Tatſache zwingt alſo zu der Annahme, daß die Hefe bei der Gärung nicht aus dem Zucker neben Äthylalkohol und Kohlenſäure, wie man früher annahm, auch das Fuſelöl bereitet, ſondern, daß ſie, aus den beiden Aminoſäuren Ammoniak und Kohlenſäure abſpaltet, unter Anlagerung von Waſſer, wie folgende Formeln es veranſchaulichen können:



$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>CH\cdot CH_2\cdot \overset{*}{C}HNH_2\cdot CO_2H + H_2O = \begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>CH\cdot CH_2\cdot CH_2\cdot OH + NH_3 + CO_2$$

Leucin

Iſo-Amylalkohol



$$\begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\end{matrix}\!\!>\overset{*}{C}H\cdot \overset{*}{C}HNH_2\cdot CO_2H + H_2O = \begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\end{matrix}\!\!>\overset{*}{C}H\cdot CH_2\cdot OH + NH_3 + CO_2$$

Iſoleucin

d-Amylalkohol

Wie man aus dieſen Gleichungen erſieht, bleibt bei der Vergärung der eine aſymmetriſche Komplex des Iſoleucins unangegriffen, und es iſt verſtändlich, warum das bei Zuſatz von Iſoleucin reſultierende Fuſelöl optiſch aktiv iſt. Das einzige aſymmetriſche Kohlenſtoffatom des Leucins wird aber durch den Gärungsangriff abgeſpalten und der entſtehende Amylalkohol wird dadurch ſeiner optiſchen Aktivität beraubt.

Das gemäß dieſen Gleichungen zu erwartende Ammoniak iſt in der vergorenen Flüſſigkeit nicht nachweisbar, auch kann es unmöglich aus der ſauren Flüſſigkeit in die Luft entweichen. F. Ehrlich erklärt dieſe zunächſt auffallende Erſcheinung damit, daß die Hefe das abgeſpaltene Ammoniak ſofort für ihr in Waſſer unlösliches Körpereiweiß aſſimiliert, unter Zurücklaſſung des ſtickſtofffreien Teiles, gewöhnlich in Form eines Alkohols. Die Vergärung des Leucins geht leicht vor ſich, ſowohl mit ober-, wie auch mit untergäriger Hefe, mit größeren Mengen von Hefe und Zucker, aber auch durch Wachſenlaſſen von Hefe in Zuckerlöſungen unter Zuſatz von Nährſalzen und Leucin als Stickſtoffquelle.

Das Fuſelöl iſt, wie bekannt, eine hochſiedende Flüſſigkeit mit eigentümlichem Geruch, hauptſächlich aus den oben beſprochenen zwei iſomeren Amylalkoholen beſtehend, das in der Brauerei keine Sorge macht, in der Brennerei aber eine große Rolle ſpielt. Es iſt dort das Nebenprodukt der Rektifikation des Alkohols, von dem der letztere, wenn er zu Trinkzwecken verwendet werden ſoll, nach Möglichkeit befreit werden muß.

Das Fuſelöl ſtellt ein Material dar, das in der Technik vielfache Anwendung findet. Die Eſter des Amylalkohols ſind wohlriechende, an verſchiedene Früchte erinnernde Flüſſigkeiten und werden in der Limonaden- und Bonbonfabrikation gebraucht. Die Amylalkohole ſelbſt werden als Löſungsmittel für organiſche Subſtanzen, in der Lackfabrikation, neuerdings auch ſeine Eſter in der Sprengſtoffinduſtrie zur Herſtellung von rauchloſem Schießpuver verwendet.

Um dieſem vielfachen techniſchen Bedarf an Fuſelöl zu genügen, wurden Verſuche in verſchiedenen Richtungen angeſtellt, die Ausbeute an Fuſelöl im Gärbetriebe zu ſteigern.

Andererſeits fehlte es nicht an Bemühungen, den Fuſelölgehalt herabzudrücken, um ſich die Reinigung des Rohſpiritus für Genußzwecke zu erſparen. Alle dieſe Bemühungen mußten aber erfolglos bleiben, da man irrtümlicherweiſe allgemein annahm, daß das Fuſelöl, genau wie der Äthylalkohol, aus dem Zucker entſtehe, und daß überhaupt nur die Kohlenhydrate einer alkoholiſchen Gärung durch Hefe fähig wären. Demgegenüber zeigten mit Beſtimmtheit die obenerwähnten Gärverſuche von Ehrlich, daß bei jeder Vergärung von Zucker durch lebende Hefezellen das aus den

Eiweißſtoffen entſtehende Leucin und Iſoleucin die eigentlichen Bildner des Fuſelöls ſind.

Dieſe Feſtſtellung gibt auch das ſo lange vergebens geſuchte Mittel in die Hand, eine Steigerung der Fuſelausbeute in den Brennereien zu erzielen. Durch einfachen Zuſatz von Leucin, wie ſchon die oben beſchriebenen Gärverſuche zeigen, kann man den Fuſelölgehalt des Rohſpiritus, der in der Praxis höchſtens 0,7 pCt. erreicht, bis auf 3 pCt. erhöhen. H. Pringsheim, der die Gärverſuche von Ehrlich nachprüfte und die Frage weiter verfolgte, konnte durch Leucinzuſatz die Ausbeute an Fuſelöl im Rohſpiritus bis zu 7 pCt. ſteigern.

An dieſer Stelle ſei das von F. Ehrlich ausgearbeitete vereinfachte Verfahren zur Gewinnung von Rohleucin aus Strontianmelaſſeſchlempe, die nicht mit Brennereiſchlempe zu verwechſeln iſt, wie das Gemiſch von Leucin und Iſoleucin von Ehrlich bezeichnet wurde, wiedergegeben.

Beim längeren Aufbewahren der aus den Strontianentzuckerungsanſtalten bezogenen konzentrierten zuckerfreien Schlempe kriſtalliſiert ein dicker Brei aus, der vom größten Teile des Sirups durch einfaches Abgießen befreit wird. Den Sirup weiter zu entfernen iſt leicht durch Abſaugen auf einer großen Nutſche, deren Boden mit feinem Haarfilz bedeckt iſt. Noch gründlicher vom anhaftenden Sirup den Brei zu reinigen, iſt für den gegebenen Fall nicht nötig. 1 kg des ſo erhaltenen dicken Kriſtallbreies wird mit 2 Liter 95prozentigen Alkohols und 100 ccm 25prozentigen wäſſerigen Ammoniaks kräftig eine Stunde geſchüttelt, wobei das Rohleucin in Löſung geht. Das Ganze läßt man abſitzen und gießt dann den alkoholiſch-ammoniakaliſchen Teil von dem an den Wänden und Boden des Gefäßes haftenden braunen Sirup ab, klärt die Flüſſigkeit durch Aufkochen mit Kohle und Abfiltrieren und deſtilliert den Alkohol ab, der zur Verarbeitung von anderen Portionen Schlempe dienen kann. Beim Verdampfen des letzten Reſtes des Alkohols in offener Porzellanſchale kriſtalliſiert allmählich das Leucin aus. Durch Stehenlaſſen in der Kälte verwandelt ſich der ganze Extrakt zu einem Kriſtallbrei, der auf einer Nutſche ſcharf abgeſaugt, mit Alkohol gewaſchen und bei 100° getrocknet wird. Aus 1 kg des breiigen Niederſchlages der Schlempe erhält man auf dieſe Weiſe etwa 25 g ziemlich reinen Rohleucins. Dieſes Präparat kann ohne weiteres als Zuſatz zur Maiſche zum Zwecke der Fuſelölſteigerung verwendet werden. Die Iſolierungsmethode für Iſoleucin aus dem Rohleucin beruht auf der ſchon oben erwähnten Löslichkeit des Iſoleucinkupfers im Gegenſatz zum Leucinkupfer in Methylalkohol.

Will man andererſeits den Fuſelölgehalt im Rohſpiritus vermindern, ſo hat man nur für die Zuführung zu dem Gärſubſtrat eines Stickſtoffnährſtoffes, der genau ſo leicht von der Hefe aſſimilierbar iſt wie Leucin und Iſoleucin, zu ſorgen. Für dieſen Zweck iſt z. B. Aſparagin geeignet, noch beſſer Ammonſalz. Die Verſuche von Ehrlich in dieſer Richtung zeigten, daß ſogar bei Gegenwart von Leucin im Gärſubſtrat, erſteres nur wenig bzw. faſt gar nicht von der Hefe angegriffen wird, wenn gleichzeitig in der zu vergärenden Flüſſigkeit genau ſo leicht bzw. noch leichter aſſimilierbare Stickſtoffnahrung als das Leucin vorhanden iſt. Denn die Hefe, genau wie das Tier und der Menſch, bevorzugt, wo ihr die Wahl frei ſteht, immer in ſolchen Fällen ein Nährmittel, deſſen Verdauung ihr am wenigſten Mühe macht. Die Folge dieſer Erſcheinung iſt, daß die Ausbeute an Fuſelöl entſprechend ſtark vermindert wird, wie die nachſtehenden Verſuche von Ehrlich zeigen:

Vergoren wurden 200 g Zucker mit 40 g Preßhefe in 2 Liter Waſſer:

unter Zuſatz von	Fuſelöl im Rohſpiritus
3,5 g Leucin	2,78 %
3,5 g Leucin und 3 g Aſparagin	1,33 „
3,5 g Leucin und 4 g Ammoniumkarbonat	0,78 „

Will man alſo im praktiſchen Gärbetriebe die Fuſelölbildung weſentlich vermindern, ſo braucht man gar nicht die Fuſelöl bildenden Aminoſäuren aus der Maiſche zu entfernen. Es iſt nur nötig, die letztere mit einem beſtimmten Überſchuß von Ammonſalzen zu verſetzen, ohne ſonſt an der Gärung etwas zu ändern. Auf dieſe Weiſe gelang es Ehrlich, einen Gärverſuch mit Melaſſe auszuführen, bei dem der erhaltene Rohſpiritus nur 0,1 pCt. Fuſelöl enthielt, während gewöhnlich der Melaſſeſpiritus 0,56 pCt. Fuſelöl liefert. H. Pringsheim konnte in einem mit Ammonſulfat ausgeführten Verſuche in einer Getreidegroßbrennerei die Fuſelölausbeute auf 40 pCt. herabdrücken.

Weitere Verſuche von F. Ehrlich zeigten, daß bei der Vergärung von Zucker und Hefe ohne Zuſatz von Fuſelöl bildenden Aminoſäuren oder irgend anderer Stickſtoffnahrung auch Fuſelöl entſteht. Dieſes Ergebnis, das anſcheinend gegen die früher gemachten Ausführungen ſpricht, wird folgendermaßen von Ehrlich erklärt. Wenn der Hefe keine Stickſtoffnahrung zur Verfügung ſteht, ſo tritt bald Abſterben und Autolyſe unter Auflöſung der Körperſubſtanz ihrer ſchwächeren Zellen ein, wobei die durch dieſen Abbauprozeß entſtehenden Aminoſäuren, vor allem die Leucine, als Stickſtoffnahrung für die noch lebenden Hefezellen dienen, indem ſie dem Leucinmolekül den Ammoniakſtickſtoff entziehen und zu ihrem Körpereiweiß aſſimilieren, während das Fuſelöl in der Löſung zurückbleibt.

Es folgt dann ein weiterer Abbau des Eiweißes unter Abſpaltung von Leucinen, die wieder Fuſelöl liefern, „und ſo vollzieht ſich ein fortwährender Kreislauf des Stickſtoffs der Hefe in die Gärflüſſigkeit und wieder zurück, der ſchließlich zur Entſtehung nicht unbeträchtlicher Mengen Fuſelöl Anlaß geben kann. Dieſer Prozeß wird ein Ende haben, ſobald entweder die Hefenzellen abgeſtorben ſind oder der Zucker vollſtändig vergoren iſt. Denn die Bildung von Fuſelöl geht nur vor ſich mit lebender Hefe und verläuft nur bei Gegenwart von Zucker, deſſen Vergärung die zum Eiweißaufbau nötige Energie liefert und der ſelbſt offenbar der Hefe das Kohlenſtoffmaterial liefert, das ſie zur Verarbeitung des Stickſtoffs aus den Aminoſäuren auf Eiweiß noch unbedingt braucht.“

Aus dieſen Ausführungen glaubt Ehrlich folgern zu dürfen, daß die verſchiedene chemiſche Zuſammenſetzung der Fuſelöle und das verſchiedene Aroma der alkoholiſchen Getränke faſt ausſchließlich auf den Unterſchieden in der Zuſammenſetzung der Eiweißkörper einmal der Rohſtoffe, dann aber auch der Hefen, die zur Gärung verwendet werden, beruht. Dieſe verſchiedene Zuſammenſetzung kann entweder in den Rohmaterialien vorgebildet ſein oder auch leicht durch die Ungleichmäßigkeit der einzelnen Phaſen des Betriebs entſtehen, ſo daß in ein und derſelben Brennerei aus demſelben Rohmaterial Fuſelöl von ſchwankender Zuſammenſetzung dadurch entſtehen kann, daß die Mälzung, das Einmaiſchen, die Hefeführung und der Gärbetrieb uſw. nicht immer gleichmäßig verlaufen, wodurch ſchließlich wechſelnde Mengen verſchiedenartiger Aminoſäuren als Ausgangsprodukte für die Fuſelölbildung in die Gärmaiſchen gelangen.

Die Rolle des Eiweißes bei der Gärung iſt aber nicht mit der Bildung von Fuſelöl aus Leucin und Iſoleucin allein beſchränkt. Weitere Verſuche von F. Ehrlich haben ergeben, daß die Hefe alle α-Aminoſäuren während der Zuckergärung in dem Sinne ſpaltet, daß ſie ihnen Ammoniak zum Aufbau ihres Körpereiweißes entzieht und dabei Kohlenſäure und eine ſtickſtofffreie Subſtanz zurückläßt. Dieſe biologiſche Reaktion vollzieht ſich vollkommen analog der Fuſelölbildung, und da ihr Hauptprodukt gewöhnlich Alkohol iſt und auch nebenbei Kohlendioxyd entſtehen muß, ſo glaubt Ehrlich, ſie als alkoholiſche Gärung der Aminoſäuren bezeichnen zu dürfen, die vermutlich nach der allgemeinen Gleichung verläuft:

$$R \cdot CH(NH_2) \cdot CO_2H + H_2O = R \cdot CH_2OH + CO_2 + NH_3$$

In Analogie mit den Kohlenhydraten, die vor der Gärung durch invertierende Enzyme in Monoſen geſpalten werden, kann man auch von der Gärung des Eiweißes ſprechen, das zunächſt durch eiweißſpaltende Enzyme in Aminoſäuren zerlegt werden muß.

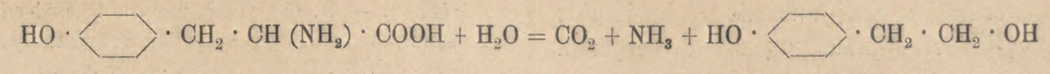
Von den anderen ſtickſtofffreien Abbauprodukten der Aminoſäuren, deren Zahl, entſprechend der großen Zahl der Aminoſäuren, auch groß ſein muß, und von denen die Mehrzahl, Ehrlichs Meinung nach, auch im Biere ſich vorfindet, ſei zunächſt auf die Bernſteinſäure hingewieſen, von der man bisher, ebenſo wie vom Fuſelöl, angenommen hatte, daß ſie ein normales Spaltungsprodukt des Zuckers bei der Gärung bildet. Wie die Verſuche von Ehrlich mit Sicherheit zeigten, entſteht aber auch ſie, gemäß der obigen Gleichung, aus Glutaminſäure, die in allen Rohmaterialien der Gärung und im Eiweiß der Hefe weit verbreitet iſt. Genau ſo wie die Fuſelölbildung durch Zuſatz von Leucin, gelingt es, die Bernſteinſäureausbeute um das ſiebenfache durch Zuſatz von Glutaminſäure zu erhöhen. Andererſeits kann man auch leicht durch Zuführung anderer Stickſtoffnahrung zur Hefe ihre Menge ſtark herabdrücken.

Aus der großen Zahl der von Ehrlich durchgeführten Gärverſuche, die zu dieſer Schlußfolgerung zwingen, ſeien hier einige mitgeteilt.

Es wurden vergoren in Löſungen von 2 Liter Waſſer:

Zucker g	Hefe g	Unter Zuſatz von	Gebildete Menge Bernſteinſäure
200	100	—	0,80
200	100	10 g rac-Alanin	0,24
200	100	5 g rac-Leucin	0,28
200	100	10 g Aſparaginſäure	0,31
200	100	10 g Aſparagin	0,24
200	100	10 g **Glutaminſäure**	**3,10**

Noch intereſſanter iſt die Umſatzſubſtanz des Tyroſins, einer Aminoſäure, die ſich in faſt ſämtlichen Eiweißſtoffen in weſentlichen Mengen findet und auch aus der Hefe iſoliert worden iſt. Läßt man das Tyroſin mit Zucker und Hefe vergären, ſo verwandelt es ſich dabei nach der unten angeführten Formel unter Abſpaltung von Kohlenſäure und Ammoniak in den p-Oxyphenyläthylalkohol, eine ſchön kriſtalliſierende Subſtanz, die man gewöhnlich neben der Bernſteinſäure beim Ausziehen der Gärprodukte mit Äther erhält. Ehrlich bezeichnete ſie mit dem Namen Tyroſol und konnte ſie auch im Biere nachweiſen:



p-Oxyphenylalanin
(Tyroſin)

p-Oxyphenyläthylalkohol
(Tyroſol)

Bei der Vergärung von reinen Zuckerlöſungen, ohne Zuſatz von Stickſtoffnahrung, iſt das Tyroſol auch nachweisbar, woraus man folgern darf, daß dieſe Subſtanz ein normales Stoffwechſelprodukt der Hefe darſtellt, das die letztere aus eigenem Körpereiweiß bzw. dem hieraus abgeſpaltenen Tyroſin bildet. Ebenſo entſteht das Tyroſol und in gleich günſtiger Ausbeute wie beim Vergären von Tyroſin mit viel fertiger Hefe beim Wachſen von Hefezellen in Tyroſinlöſungen.

Das Vergären von Tyroſin mittels Zucker und Hefe zum Tyroſol wird von Ehrlich auch zur präparativen Gewinnung dieſer Subſtanz empfohlen, und möge hier das Verfahren wiedergegeben ſein:

15 g Tyroſin mit 1200 g Zucker werden durch Kochen in 10 Liter Leitungswaſſer aufgelöſt, die Flüſſigkeit wird abgekühlt und mit 600 g friſcher Preßhefe in eine geräumige Flaſche zur Gärung bei Zimmertemperatur zuſammengebracht. Nach drei bis vier Tagen iſt die Gärung gewöhnlich beendet und die durch Tonkolben klar filtrierte Flüſſigkeit wird in Schalen auf dem Waſſerbade zum Sirup eingedampft, mit 5—6 Teilen Alkohol verrührt und vom Ungelöſten abfiltriert. Der Alkohol wird nun abgedampft, der braune Sirup mit 100—200 ccm Waſſer aufgenommen, mit Natriumbikarbonat ſchwach alkaliſch gemacht und in einem Extraktionsapparat erſchöpfend mit Äther extrahiert. Nach dem Trocknen des Auszugs mit entwäſſertem Natriumſulfat und Verdampfen des Äthers, hinterbleibt ein gelbbraun gefärbtes, nach Wachs ſchwach riechendes Öl, das beim Abkühlen zu einer Kriſtallmaſſe erſtarrt. Durch Abpreſſen auf Ton und Umlöſen aus Chloroform, unter Behandlung mit Tierkohle, erhält man farbloſe, längliche Kriſtalle in Menge von 8,5 g (aus 15 g Tyroſin) vom Schmelzpunkt 93°.

Das Tyroſol ſchmeckt, ſchon in winzigen Mengen genoſſen, ſtark bitter, und F. Ehrlich hält es für möglich, daß es einen der natürlichen Bitterſtoffe des Bieres darſtellt, der nicht aus dem Hopfenaroma entſtanden iſt. Zuſammen mit der Bernſteinſäure, dem Fuſelöle, deſſen Menge in 100 ccm Bier Ehrlich auf 0,02 bis 0,028 g ſchätzt, mit ihren Eſtern, die gleichfalls, wenn auch in minimalen Mengen, im Laufe des Gärprozeſſes entſtehen, und den anderen Abbauprodukten, von den etwa 20 Aminoſäuren, die in faſt ſämtlichen Eiweißkörpern bis jetzt iſoliert werden konnten, bildet das Tyroſol einen integrierenden, geſchmacksbildenden Beſtandteil des Bieres, in dem ſein Vorkommen, wie oben erwähnt, ſchon von Ehrlich nachgewieſen worden iſt.

Aus allen den vorſtehenden Betrachtungen ſieht man, daß der Geſchmack des Bieres ſehr viel den Abbauprodukten des Eiweißes zu verdanken hat, und das Wort von Windiſch: „Die Eiweißſtoffe ſind der Kapellmeiſter, der das große Bierkonzert dirigiert,“ wird auch in dieſer Hinſicht vollkommen zutreffend ſein.

Zum Schluß meines Berichtes will ich noch die Arbeit F. Ehrlichs über die Spaltung razemiſcher Aminoſäuren mittels Hefe kurz beſprechen.

Es hat ſich nämlich gezeigt, daß, wenn man der Hefe als Stickſtoffnahrung eine razemiſche Aminoſäure vorlegt, d. h. eine Aminoſäure, die ein Gemiſch von gleichvielen rechts- und linksdrehenden Molekülen darſtellt, die Hefe in den meiſten Fällen vorzugsweiſe das eine, und zwar das natürlich vorkommende optiſch aktive Iſomere angreift, und das andere, den optiſchen Antipoden, zum größten Teil in der Löſung zurückläßt. Vergärt man alſo eine inaktive razemiſche Aminoſäure mit einer genügenden Menge Zucker und Hefe, ſo erhält man aus dem Gärſubſtrat eine optiſch aktive Aminoſäure zurück.

Dieſes Verhalten der Hefe dient als Grundlage für die Methode von Ehrlich zur Spaltung razemiſcher Aminoſäuren, mit deren Hilfe es gelang, eine ganze Reihe aktiver Verbindungen, die der natürlich vorkommenden Form entgegengeſetzt drehen, aus den entſprechenden Razemkörpern zu erhalten und damit zugleich indirekt zu beſtätigen, daß die natürliche Komponente der Aminoſäure analog der Fuſelölbildung zu dem entſprechenden Alkohol abgebaut wird. So konnte Ehrlich aus dem razemiſchen Alanin das l-Alanin, aus dem razemiſchen Serin das d-Serin, aus dem razemiſchen Leucin das d-Leucin, aus dem razemiſchen Hiſtidin das d-Hiſtidin[1]) uſw. gewinnen, und zwar in ſolcher Ausbeute und Reinheit, daß man dieſes einfache Gärverfahren als ſehr geeignet für die präparative Darſtellung des optiſchen Antipoden der natürlich vorkommenden Aminoſäuren anſehen darf.

Beiſpiel: Darſtellung von l-Alanin.

100 g dl-Alanin werden zuſammen mit 3 kg Zucker in einem großen Glasballon in

---

[1] Gemeinſam mit dem Berichterſtatter.

25 Liter Waſſer gelöſt und mit $1\frac{1}{2}$ kg friſcher Preßhefe bei Zimmertemperatur vergoren. Nach drei Tagen iſt die Gärung beendet und der Zucker verſchwunden. Die Hefe wird abfiltriert, am beſten durch Tonkolben, das klare Filtrat auf ein kleines Volumen eingedampft, durch Aufkochen mit Kohle geklärt und zum dünnen Sirup verdampft, der über Nacht kriſtalliſiert. Die Kriſtalle werden abgeſaugt, auf Ton gepreßt, nach dem Trocknen in wenig heißem Waſſer gelöſt und aus der Löſung mit Alkohol gefällt. Ausbeute an reinem l-Alanin 25—30 g.

Kriſtalliſiert die Aminoſäure durch Eindampfen der vergorenen Flüſſigkeit nicht aus, ſo muß zu ihrer Iſolierung eine andere der ſonſt üblichen Methoden angewendet werden. Öfter gelingt ihre Abſcheidung über das Kupferſalz, deſſen Löslichkeit in Alkohol oder Methylalkohol zu berückſichtigen iſt.

Iſt die iſolierte Aminoſäure optiſch nicht vollkommen rein, d. h. beſitzt ſie, infolge des noch nicht ganz verſchwundenen Razemkörpers, einen niedrigeren Drehungswert, ſo muß ſie noch einmal vergoren werden, und zwar am beſten nur etwa mit der Hälfte der vorher angewandten Mengen Hefe und Zucker.

* * *

Mittels dieſer Methode iſt es möglich, in beſonders feiner Weiſe den chemiſchen Nachweis zu führen, daß die Hefe die **α-Aminoſäuren aſſimilieren** kann. Bisher war dieſer Beweis nur unvollkommen gelungen, meiſt mittels mikroſkopiſcher Züchtungsverfahren, bei denen die geringſte ſtickſtoffhaltige Verunreinigung der zu unterſuchenden Subſtanz häufig ſehr leicht ein Aſſimilationsvermögen der Hefe vortäuſchen konnte, das in Wirklichkeit gar nicht beſtand, während man mit der Ehrlichſchen Spaltungsmethode jederzeit in der Lage iſt, genau zu prüfen, ob die betreffende Aminoſäure von der Hefe auch wirklich angegriffen und aus der Löſung verſchwunden iſt.

Literaturverzeichnis.

F. Ehrlich: über neue ſtickſtoffhaltige Beſtandteile der Zuckerabläufe. Ber. d. 5. Intern. Kongr. f angew. Chemie. Berlin (1903). Sekt. V, Bd. III. 37. — über das natürliche Iſomere des Leucins. Ber. d. Deutſch. chem. Geſellſch. 37, 1809 (1904). — über den neuen optiſch aktiven Nichtzucker, das Iſoleucin. Zeitſchr. d. Ver. d. deutſch. Zuckerind. 54, 775 (1904). — über die Entſtehung des Fuſelöls. Zeitſchr. d. Vereins d. Deutſch. Zuckerinduſtrie 55, 539 (1905). — Die chemiſchen Vorgänge bei der Hefegärung. Biochem. Zeitſchr. 2, 52 (1906). — Zur Frage der Fuſelölbildung der Hefe. Ber. d. Deutſch. chem. Geſ. 39, 4072 (1906). — über die Bedingungen der Fuſelölbildung und über ihren Zuſammenhang mit dem Eiweißaufbau der Hefe. Ber. d. Deutſch. chem. Geſ. 40, 1027 (1907). — über das natürliche Iſomere des Leucins. 2. Mitteil. Ber. d. Deutſch. chem. Geſ. 40, 2538 (1907). — F. Ehrlich und A. Wendel, Zur Kenntnis der Leucin-Fraktion des Eiweißes. Biochem. Zeitſchr. 8, 399 (1908). — F. Ehrlich, über eine Syntheſe des Iſoleucins. Ber. d. Dtſch. chem. Geſellſch. 41, 1453 (1908). — F. Ehrlich, D. R. P. 177 174. — über die Entſtehung der Bernſteinſäure bei der alkoholiſchen Gärung. Biochem. Zeitſchr. 18, 391 (1909). — über die chemiſchen Vorgänge des pflanzlichen Eiweißſtoffwechſels. „Landwirtſchaftl. Jahrbücher“, Ergänzungsband 5, 289 (1909). — Methoden zur biologiſchen Spaltung racem. Aminoſäuren durch lebende Organismen. Handbuch der biochem. Arbeitsmethoden. Abderhalden S. 559, 1910.

Über die Bierbereitung und die Bierarten bei verſchiedenen Völkern.

Überſetzt und bearbeitet von **Carl Bergſten.**

(Schluß.)

Bei Hanna Winsnes findet man eine viel beſſere Beſchreibung:

Das Bierbrauen.

Nach Hanna Winsnes Kochbuch, ausg. 1846.

Die Gefäße, die zum Bierbrauen verwendet werden, dürfen niemals zum Waſchen benutzt werden, denn die Lauge dringt in das Holz ein, weshalb es unmöglich iſt, ſie daraus zu entfernen.

Die Lauge verdirbt nicht nur den Geſchmack des Bieres, ſondern ſie verhindert das das Mouſſieren, ſo daß es beſtändig matt ausſieht, wenn es noch ſo ſtark iſt. Die Gefäße müſſen rechtzeitig nachgeſehen werden, ob ſie auch dicht ſind. Sie müſſen frei von Säuerung ſein, was auch von den Tonnen gilt, auf die das Bier verzapft wird. Dies geſchieht für gewöhnlich dadurch, daß man ſie mit kaltem Waſſer ausſpült, nachher wird ein paarmal mit warmem Wachholderwaſſer ausgeſchwenkt. Iſt ein Bottich oder eine Tonne mit Säure ſtark durchgetränkt, ſo behandelt man ſie nach dem Ausſchwenken mit warmem Wachholderwaſſer folgendermaßen:

Man ſchmilzt Schwefel in einer Bratpfanne, ſchneidet Streifen von Stoff oder grober Leinwand handbreit, und indem man dieſe mit einer Feuerzange hält, zieht man ſie durch den geſchmolzenen Schwefel. Wenn die Streifen trocken geworden ſind, ſchneidet man die Leinwandſtücke in viereckige Stücke, ſteckt ſie an und hält ſie mit der Feuerzange brennend in die Tonne. Dies wird mehrmals wiederholt. Die Tonne wird nachher mit Waſſer geſpült, wenn Reſte von der brennenden Leinwand zurückbleiben ſollten. Handelt es ſich um einen Bottich, ſo legt man einige brennende Stücke auf den Boden und deckt ihn zu, bis ſie heruntergebrannt ſind. Da aber ein ſolcher Bottich von dem Waſſer noch feucht iſt, nimmt er keinen Schaden davon. Nach dieſer Behandlung der Bottiche hält ſich das Bier viel länger frei von Säuerung.

Das Bier kann nach Belieben dick oder dünn gebraut werden. Das ſtärkſte, daß ſich noch klären läßt, iſt 10 Maß von einem Scheffel Malz, dann iſt es mit dem dazugehörigen Hopfen beinahe wie Porter, 18 Maß Bier von einem Scheffel wird noch gut und ſtark. Man nimmt für gewöhnlich 1 Pfund Hopfen zu 2 Scheffel (125 g Hopfen zu 18 Maß, 70 g Hopfen zu 10 Maß) Malz, aber der muß gut und nicht zu alt ſein, ſonſt muß man noch mehr nehmen.

In einem großen Haushalt tut man am beſten, etwas ſchwereres Bier auf einmal zu brauen, um höhere Ausbeute aus dem Malz zu erzielen. Dies ſoll nur geſchrotet, nicht fein gemahlen werden, ſonſt klärt ſich das Bier nicht. Sollte das Malz irrtümlicherweiſe zu fein gemahlen ſein, ſo behilft man ſich durch Miſchen desſelben mit reinem Roggenſtroh, das man zu Häckſel geſchnitten hat. Das Malzmehl legt ſich auf das Stroh, und das Bier wird klarer. Beim Einkauf von Malz ſoll man darauf achten, daß die Keime nicht zu weit herausgewachſen ſind und es gut im Geſchmack iſt, wenn man es durchbeißt. Der Hopfen ſoll ganz ſein, nicht verkrümelt, und kräftig von Geruch. Er darf nie in offenen Gefäßen aufbewahrt werden, ſondern gut zuſammengepackt und zugedeckt.

Bierbrauen für größere Haushaltungen.

Den Abend vor dem Brauen kommt das Malz in einen Bottich und wird mit ſoviel kaltem Waſſer begoſſen, daß es ganz durchgeweicht wird, aber das Waſſer darf nicht überragen. Dies wird „Malzen“ genannt. Frühzeitig nächſten Morgen wird Wacholderbrühe gekocht, die warm über das Malz gegoſſen wird, wonach mit einem hölzernen Scheit umgerührt wird. Man braucht zweckmäßig 9 Maß Wacholderbrühe zu jedem Scheffel Malz. Für dieſen Zweck wird ſchon vorher ein Gefäß hierzu geaicht. Nun wird der Bottich mit einem Tuch zugedeckt, und das Malz zieht während man friſche Wacholderbrühe kocht und füllt auf die Tonne, auf welche ſpäter das Bier kommt.

Während ein Eimer von der Wacholderbrühe im Keſſel zurückbleibt, wird ſoviel von der Maiſche aus dem Bottich in jenen gegoſſen, wie eben hineingeht und gekocht. Jetzt wird der Roſt gelegt, d. h. man nimmt einen Bottich mit Zapfloch verſehen und legt ſchmale Holzſtücke, nicht von Kiefernholz, bündelweiſe, der Länge und der Quere nach je eine Schicht, die mit Roggenſtroh oder einem Stück Matte zugedeckt wird. Hierauf wird der Inhalt des Keſſels auf den Roſt gegoſſen. In den Keſſel füllt man, wie vorher mit Wacholderbrühe und Maiſche, aus dem Bottich und kocht wiederum, doch darf die Maiſche nicht ſtärker mit Wacholderbrühe verdünnt werden, als mit einem Eimer jedesmal, diesmal wird letzteres aus der Tonne genommen. Falls der Läuterbottich kein feſtes Untergeſtell hat, ſo muß er ſo hoch aufgeſtellt werden, daß das Zapfloch genügend hoch liegt, um eine Wanne unterſchieben zu können. Jetzt wird aus dem Läuterbottich alles Klare abgezapft und die zurückgebliebene Maiſche wird in dieſen Bottich gegoſſen. Die kochende Maiſche aus dem Keſſel wird übergegoſſen, der Keſſel gereinigt und das abgezapfte Bier wird darin gekocht. Dies Abzapfen und Kochen muß mindeſtens dreimal ſtattfinden, doch wird das Bier klarer und von beſſerem Geſchmack, wenn es vier- bis fünfmal wiederholt wird. Inzwiſchen kocht man den Hopfen mit Dünnbier in einem Topf und dieſes wird durch ein Sieb zu dem Inhalt des Läuterbottichs gegeben, als die Würze, denn ſo nennt man das eingekochte Bier, zu dem der Hopfen kommt, wenn es zweimal gekocht hat. Iſt das Kochen beendet, wird das abgezapfte Bier in den erſten Bottich, den man inzwiſchen gründlich geſäubert hat, gegeben und läßt es zugedeckt ſtehen, bis es ſich auf die Temperatur von friſcher Milch abgekühlt hat.

Steckt man einen ſauberen bloßen Arm bis über den Ellenbogen in das Bier und man fühlt es dort, wo der obere Rand den Arm geſäubert hat, kalt, ſo iſt die Temperatur gerade richtig. Ein Maß friſche, flüſſige Hefe wird dazu gerührt. Hat man keine friſche Hefe zur Verfügung, muß man die getrocknete fein ſtoßen und auflöſen in dem abgekühlten Bier.

Sobald die Hefe zugegeben und gut umgerührt iſt, wird der Bottich wieder zugedeckt, auf Ruhe ſtehen gelaſſen, bis eine ſchäumende Haut ſich gebildet hat, d. h. die Gärung angekommen iſt. Dieſe neugebildete Hefe wird abgenommen und behandelt, wie ſpäter beſchrieben.

Die Tonne wird auf den beſtimmten Platz im Keller gelegt, und das Bier wird in Eimern heruntergetragen, es wird durch den Biertrichter, d. h. ein kleines viereckiges Holzkiſtchen mit einem trichterförmigen Loch gegoſſen. Die Tonne darf nicht ganz vollgemacht werden, nur bis auf eine Handbreite, denn iſt das Bier gut, gärt es weiter auf der Tonne, und dann könnten die Bänder leicht zerſpringen, deshalb wird der Spund nur loſe aufgeſteckt, bis das Bier ſich beruhigt hat, was in 24 Stunden der Fall zu ſein pflegt. Dann wird es gut zugeſpundet, und man ſtreicht gerne etwas feuchten Lehm um den Spund, um noch beſſer abzudichten. Innerhalb acht Tagen nach dem Brauen darf das Bier weder abgezapft noch getrunken werden.

Will man nach dem Starkbier Dünnbier brauen, ſo wird neue Wacholderbrühe gekocht und man nimmt dazu ſoviel von dem Malztreber auf dem Roſt, wie man kochen kann. Sie werden auf den Roſt zurückgegoſſen, dann läßt man eine Stunde auf Ruhe ſtehen, zapft ab und läßt erkalten. Dünnbier kommt ſchwerer an, als ſtarkes Bier, kaum zweimal, weshalb man es direkt auf die Tonne oder den Anker tut und ſetzt dort die Hefe zu. Der Spund wird erſt loſe, dann feſt aufgeſetzt.

Falls der Wacholder, den man verwendet, friſch abgehauen oder von jungen Sträuchern iſt, ſo braucht man ihn für gewöhnlich nicht zu ſieben, nur die Äſte wegzunehmen, iſt er aber vor mehreren Tagen abgehauen, oder ſtammt er von alten Sträuchern her, ſo fallen die Nadeln ab und gelangen in die Maiſche und kann ſpäter für das Vieh gefährlich werden, weshalb man ihn abſiebt.

Die Hefe ſoll nicht länger als zwei bis drei Tage an der Luft ſtehen. Unter Waſſer kann man ſie bis 14 Tage aufbewahren. Für längere Zeit muß ſie getrocknet werden. Dies geſchieht durch Streichen der dünnflüſſigen Hefe auf einen flachen Trog, und man läßt dieſen einige Tage an einer luftigen Stelle, wo es nicht friert, ſtehen. Die Hefe verkrümelt, man entfernt die kleinen Stücke mit einem Meſſer und legt ſie auf weißes Papier an einen warmen Ort, um zu trocknen.

Man darf nur im Notfalle die trockne Hefe zum Backen von Weißbrot benutzen. Iſt man hierzu gezwungen, ſo wird ſie fein geſtoßen und in kaltem Waſſer aufgelöſt. Sie muß mehrere Tage ſtehen, wird geſiebt und das Waſſer wird gewechſelt. Muß die Hefe ſofort gebraucht werden, ſo wird die feingeſtoßene Hefe in lauwarmes Bier gegeben und zugedeckt. Hebt ſie ſich hierbei nicht und kommen Blaſen an die Oberfläche, iſt ſie nicht zu verwenden.

Altes Bier wird viel wohlſchmeckender, ſchäumt mehr und erſcheint ſtärker, wenn es auf Flaſchen gezapft wird.

Man kann keinen Zweifel darüber hegen, daß die obige Methode ſeit Jahrhunderten in ganz Norwegen benutzt wurde. Sie iſt nur im Laufe der Zeit etwas moderniſiert und aufgeputzt worden.

(Anmerkung von Hanna Winsnes zu der 5. Auflage 1848.)

Die meiſten untergärigen Biere werden heutzutage im weſentlichen wie das bayeriſche Bier gebraut. Bei einigen von dieſen mag, z. B. bei dem Pilſener Bier, das Einmaiſchen, der Hopfenzuſatz und die Vergärung etwas anders ſein, im übrigen aber wird es in derſelben Weiſe zubereitet. Es wird meiſtens nach der Dekoktionsmethode gemaiſcht und nicht nach der Infuſionsmethode. Das Bockbier wird faſt in derſelben Weiſe gebraut, wenn auch die Stammwürze weit ſtärker und der Farbmalzzuſatz größer.

Der Unterſchied zwiſchen den verſchiedenen untergärigen Bierſorten iſt im Grunde gering; er beruht vielleicht ebenſoviel auf lokalen Verhältniſſen (Gerſte, Malz, Waſſer) wie auf verſchiedenen Braumethoden.

Dagegen werden die obergärigen Bierſorten auf weit mehr verſchiedene Art hergeſtellt und noch mehr die ſelbſtgärenden.

Obergärige Bierſorten braut man in England, wo faſt alles Bier obergärig iſt, in großen Mengen. In Norddeutſchland iſt Braunbier vielfach obergärig und beinahe überall das in der Haushaltung gebraute Bier.

Der Unterſchied zwiſchen obergärigem und untergärigem Bier liegt, wie der Name beſagt, weſentlich in der Gärung, weniger im Maiſchen und Brauen. Die Hefe iſt andersartig und der Gärraum iſt wärmer, die Bottiche verſchieden, die Gärung wird überhaupt ſchneller geführt, kräftiger und wärmer. Die Oberhebe treibt nach oben, und die erſte Hefe iſt in der Regel ſehr lufthaltig, ſchäumend. Durch ſie wird ein Teil der Hopfenbeſtandteile ausgeſchieden. Die ſpätere Hefe iſt dicker; ſie iſt der eigentliche Trieb. Wenn dieſer Trieb nachläßt und auf der Decke liegen bleibt, iſt die Hauptgärung vorbei. Die Gärung wird ſelten in denſelben Bottichen voll geführt, die für die Untergärung dienen. In der Regel wird das Bier in einem Stellbottich zum Gären gebracht, in welchem faſt die ganze Hauptgärung vor ſich geht. Sobald ſie nachgelaſſen hat, wird das Bier auf Fäſſer gefüllt zwecks Nachgärung und Klärung. Der Hauptunterſchied iſt die Zeit, während welcher die Gärung in den Bottichen verläuft. Bei dem Brauen von Bier in den Haushaltungen, bei allen ſchwächeren Bierſorten geſchieht die Gärung ſchnell, indem das Bier nur ein paar Tage in dem Stellbottich ſteht und danach auf Fäſſer gefüllt wird, wo es weiter gärt und ſich klärt.

Bei den feineren engliſchen Bierſorten geſchieht die ganze Gärung dagegen in großen, offenen Bottichen.

Alle leichteren, alkoholſchwachen, extraktreicheren Bierſorten ſind obergärig, teils weil die Obergärung etwas weniger anſpruchsvoll iſt, betreffs Materialien und Lokalen. Da das Bier ſchneller konſumfähig wird, iſt es ſchneller umgeſetzt, ſo daß weit weniger Kapital zu dem Unternehmen erforderlich iſt. In Dänemark iſt faſt alles ſteuerfreie Bier obergärig. Dort ſieht man, daß das obergärige Bier ſelten über 2 pCt. Alkohol hat, das untergärige Bier dagegen, wenn es gut iſt, nicht unter 3 pCt. Hier könnte vorteilhaft ein Geſetz ausgegeben werden, daß alles obergärige Bier, z. B. unter 2½ Alkoholgehalt in Gewichtsprozenten, von der Steuer frei bleiben ſollte.

Däniſches Weißbier iſt ein obergäriges Bier, das in allen möglichen Stärken gebraut wird, von 5 pCt. Extrakt bis 19 pCt., und aus Malz, ſowohl gewöhnlichem wie ſolchem von Rauchdarren, hergeſtellt, welches letztere dem Biere einen ausgeprägten Rauchgeſchmack gibt. Das Bier iſt ſehr ſchwach vergoren und ſchmeckt gut. Bei dem Brauen von Weißbier iſt eigentümlich, daß von demſelben Gebräu drei verſchiedene Würzen hergeſtellt werden, nämlich eine von 19 pCt., eine von 10 pCt. und eine von 5 pCt. Extrakt, und dieſe werden zuſammengemiſcht im Gärbottich. Das Weißbier wird vielfach aus Roggenmalz hergeſtellt, weil es dann eine außerordentlich große Haltbarkeit bekommt, aber es erfordert eine längere Zeit, bevor man ſich daran gewöhnen kann, es zu trinken.

Das Bier wird dort vergoren, wo es verkauft wird, und wenn die Gärung, die warm geführt wird, vorüber iſt, wird das Faß geſpundet und abgeſchickt.

Dieſes Bier wird auch auf Flaſchen abgefüllt, iſt bei dem Abfüllen ſo gut wie ohne Kohlenſäure, aber nach Verlauf von einigen Tagen, wenn ein kräftiger Bodenſatz ſich gebildet, hat, hat es reichlich Mouſſeux bekommen.

Berliner Weißbier iſt ein obergäriges Bier, das auf eine lange Herſtellungsart zurückblicken kann. Schon in der Mitte des 15. Jahrhunderts wird von Weißbier berichtet. Es ſchmeckt ſäuerlich (milchſauer) und wirkt ſogar in großen Quantitäten nicht berauſchend.

Engliſche Biere, Pale Ale, Porter, Stout uſw. ſind alle obergärig. Man hat in den großen Brauereien verſtanden, das Unzweckmäßige, das mit dem obergärigen Biere verbunden iſt — der Hefegeſchmack und die Hefereſte —, wegzuſchaffen. In England werden unzählige Sorten von obergärigem Bier hergeſtellt, von den ſüßeſten bis den von Hopfen am ſtärkſten bitteren, von dem lichteſten Ale bis zu dem ſchwärzeſten Stouts.

In allen Brauereien werden faſt die gleichen Apparate wie früher in Bayern zum Maiſchen benutzt, aber in der Regel nach der Infuſionsmethode.

Die Gärung verläuft im großen, hohen Bottichen, die Hefe wird bei 15—20° C. gegeben, und die Temperatur ſteigt bei der Gärung bis zu 25° C. Zwiſchen je zwei und zwei ſind Kanäle, die die Hefe aufnehmen, angebracht, und von hier aus fließt ſie nach einem großen Behälter, wo das Bier und die Hefe ſich trennen. Das hier angeſammelte Bier dient zum Nachſtechen. In dieſen großen Bottichen verläuft die ganze Gärung, und erſt das ganz klare Bier wird für die Nachgärung auf große Lagerfäſſer geſchlaucht. Von hier aus wird es wie bei der Untergärung auf Flaſchen oder Transportfäſſer abgefüllt, die nie ganz leer ausgeſchenkt werden können, weil ſie große Mengen Bärme enthalten, die der Brauerei zurückgeſchickt wird, um zuſammen mit neuem Bier verarbeitet zu werden. Viele Modifikationen ſind in den Brauereien eingeführt, um die Hefe wegzuſchaffen und die Transportfäſſer automatiſch zu füllen.

Selbſtgegorene Biere gibt es nicht nur bei den halbziviliſierten Völkern, ſondern auch noch heutzutage in Europa, beſonders in Belgien.

Lambik wird ein ſolches Bier genannt. Es wird nicht ausſchließlich aus Malz hergeſtellt, denn es wird auch etwas ungemälzte Gerſte zugeſetzt (oft auch ungekochte Würze).

Die Würze wird, nachdem ſie abgekühlt iſt, auf Fäſſer zu 200—300 Liter bei gewöhnlicher Kellertemperatur abgefüllt. Die Gärung tritt von ſelbſt ein (die Fäſſer ſind nicht immer reingemacht), aber erſt ſehr ſpät. Wenn die Gärung, welche hauptſächlich eine Untergärung iſt, durch mehrere Mikroorganismen verurſacht, ſowohl Hefe wie Bakterien, vollendet iſt, werden die Fäſſer nachgefüllt und dieſe mit langen durchlochten Spunden zugeſpundet. Die Gärung dauert mehrere Monate, öfters ein ganzes Jahr, bevor ſie beendet iſt. Das Bier ſchmeckt ſäuerlich, ähnelt Wein mehr als Bier.

Die Gärung von Lambik iſt höchſt eigentümlich, ebenſo eigentümlich wie das Produkt ſelbſt. Es ſcheint, als wäre dieſes Bier ein rudimentäres Lebenszeichen aus dem Altertum, welches gelegentlich wieder aufgetaucht wäre, eine Erinnerung von dem uralten Biere, von dem durch die Griechen beſchriebenen Gerſtenwein.

Patent-Angelegenheiten.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 64 b. Nr. 338 819. Abzieh- und Abſperrſtutzen für Lagerfäſſer. Oswald Heinrich, Neuhauſen, Bez. Dresden. 16. März 1908. H. 36 522. 14. März 1911.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6 b. Nr. 233 929. Vorrichtung zur Beſchleunigung der Auslaugung extrakthaltiger Stoffe, insbeſondere der Würzegewinnung aus Malzmaiſchen; Zuſ. z. Pat. Nr. 224 424. Albert Hellwig, Belchatow, Kr. Petrikau, Ruſſ.-Polen; Vertr.: A. Loll, Pat.-Anw., Berlin SW. 48. 13. Dezember 1907. H. 42 384.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6.a. Nr. 457 596. Kipp- und fahrbare Hefebrenke. Robert Käſtel, Forchheim b. Karlsruhe i. B. 20. Februar 1911. K. 47 196.

Kl. 6a. Nr. 458 497. Luftverteiler für Gerſtenweichen. Strauch & Schmidt, Neiſſe, O.-S. 3. März 1911. St. 14 572.

Kl. 6f. Nr. 458 257. Spülmaſchine, deren Welle aus einem Stück angefertigt iſt. Schmidt & Wehner, Weidenau a. Sieg. 24. Februar 1911. Sch. 39 289.

Kl. 6f. Nr. 458 258. Spülmaſchine, deren Bürſtenhalter mit Führungsnuten zur Aufnahme der Halterſchienen ſowohl, als auch der Bürſten verſehen ſind. Schmidt & Wehner, Weidenau a. Sieg. 24. Februar 1911. Sch. 39 290.

Kl. 6f. Nr. 458 320. Faß-Spund-Apparat. Martin Manzinger, Bad Tölz. 25. Februar 1911. M. 37 398.

Kl. 64a. Nr. 458 249. Dauerkorkverſchluß. Friedrich Nieſen, Kirchhellen i. W. 22. Februar 1911. N. 10 560.

Kl. 64b. Nr. 458 213. Bierrohrreiniger. Konrad Ruth, Gießen a. d. L. 10. November 1910. R. 28 422.

Kl. 64c. Nr. 457 905. Zapfhahn Koſt & Co., Eiſenberg, S.-A. 14. Februar 1911. K. 47 117.

Kl. 64c. Nr. 457 930. Einrichtung für den Bierausſchank zur richtigen Temperierung des Bieres. Heinrich Boſchbach, Vogelſanger Str. 203 und Joſef Helfer, Herkulesſtraße 85, Cöln-Ehrenfeld. 24. Februar 1911. B. 51 969.

Kl. 64c. Nr. 457 964. Abfüllhahn. Joſef Michelberger, Markdorf, Baden. 14. Oktober 1910. M. 35 952.

Kl. 64c. Nr. 458 284. Gegendruck-Steigrohr für Bierſchankſtellen. Joſef Huber, Eßlingen a. N. 2. April 1910. H. 45 6 8.

6. Mai 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 18.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Prüfungsbericht über das Preisausſchreiben für Hefetrockner. S. 201.
Die Zuſammenſetzung der Würze in bezug auf Kohlenhydrate und deren Beſtimmung. S. 204.
Über eine Biertrübung im Gär- und Lagerkeller. S. 206.
Verwendung minderwertiger Brennſtoffe. S. 207.
Über den Bau der Hefezelle. S. 207.
Patent-Angelegenheiten. S. 208.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Prüfungsbericht über das Preisausſchreiben für Hefetrockner.

(Schluß.)

Wärmeausnützung und Kraftverbrauch.

Die Wärmeausnützung iſt bei den Apparaten durchweg als recht gut zu bezeichnen, es beträgt das Verhältnis der nutzbar gemachten zur aufgewendeten Wärme 80—85 pCt. Die relative Leiſtungsfähigkeit dagegen iſt ſehr verſchieden. Paßburg, Büttner und Tätoſin verdampfen ziemlich übereinſtimmend pro Quadratmeter Heizfläche und Stunde 35 kg Waſſer, Schilde dagegen nur 16 kg, allerdings bei viel niedrigerem Druck, was wohl als Grund dafür gelten kann, Soeſt ſogar nur 11 kg bei dem faſt gleichen Dampfdruck wie Büttner; es iſt nicht ausgeſchloſſen, daß in dieſem ſchonenden Verdampfen des Waſſers die Urſache der guten Qualität ſeiner Trockenhefe zu ſuchen iſt. Auf die Leiſtung und den Dampfverbrauch ſcheint übrigens die verſchieden hohe Dampfſpannung wenig Einfluß zu haben. Immerhin iſt ein Apparat, der mit Abdampfſpannung zu trocknen imſtande iſt, für den Fall, daß Abdampf in genügender Menge zur Verfügung ſteht, einem ſolchen, der 2 oder 3 Atm. Überdruck erfordert, vorzuziehen.

Der Kraftbedarf der einzelnen Apparate iſt weſentlich mit abhängig von der Anordnung der Transmiſſion und des Vorgeleges zum Antrieb des Exhauſtors, ferner von der Tourenzahl, mit der gearbeitet wird, um ſo mehr, als der Kraftverbrauch des Exhauſtors, der einen beträchtlichen Teil des geſamten Kraftverbrauches ausmacht, bekanntlich der dritten Potenz der Umdrehungszahl proportional iſt. Im allgemeinen kann man für ſämtliche Apparate mit dem geringen Kraftbedarf von 1,5—2,5 PS. rechnen. Darin iſt nicht enthalten die zum Antrieb von Hilfsmaſchinen, wie Elevator für Trockenhefe bei Tätoſin oder Pumpen für das Einſpritzwaſſer bei Paßburg benötigte Kraft.

Ausbeute und Subſtanzverluſt.

Die Menge der gewonnenen Trockenhefe entſpricht in keinem Falle der Menge der in der Friſchhefe enthaltenen Trockenſubſtanz, vielmehr ſind bei ſämtlichen Verſuchen Verluſte von 5 bis 15 pCt. der urſprünglichen Trockenſubſtanz feſtgeſtellt worden. Derartige Subſtanzverluſte werden indeſſen auch für alle übrige Materialien bei der Trocknung beobachtet, ein Teil der Trockenſubſtanz geht eben in ganz fein verteilter Form mit dem verdampften Waſſer zum Abzug hinaus, wie ja ſtets ſchon nach ganz kurzem Arbeiten die Apparate mit feinem Staub be-

Zahlentafel 3. Apparat Schilde.

1		2	3	4	5
Nummer des Verſuchs		I	II	III	Mittelwerte
Dauer des Verſuchs	Min.	257	245	450	
Leiſtung an Friſchhefe	Geſamt kg	350	288	652	
	Stündlich kg	81,72	70,8	87	80,73
Waſſergehalt der Friſchhefe	pCt.	85,3	86,65	86,0	85,98
Gewonnene Trockenhefe	Geſamt kg	53	40	101	
	Stündlich kg	12,37	9,78	13,45	11,87
Waſſergehalt der Trockenhefe	pCt.	12,7	11,0	11,4	11,7
Verluſt an Trockenſubſtanz	Stündlich kg	1,21	0,75	0,2	0,72
	pCt.	10,1	7,9	1,64	6,55
Verdampfte Waſſermenge	Stündlich kg	68,1	60,26	73,3	67,22
Dampfverbrauch	Geſamt kg	388	315	710	
	Stündlich kg	91,0	77,4	94,8	87,73
Dampfverbrauch / Verdampftes Waſſer		1,34	1,28	1,29	1,30
Dampfverbrauch / Friſchhefe		1,11	1,09	1,09	1,097
Dampfverbrauch / Trockenhefe		7,34	7,88	7,05	7,42
Friſchhefe / Trockenhefe		6,6	7,2	6,45	6,75
Dampfdruck in den Walzen	Atm.	0,75	0,7	0,7	0,72
Umdrehungszahl der Walzen in der Minute		4	4	4	

Zahlentafel 4. Apparat Soeſt.

1		2	3	4	5
Nummer des Verſuchs		I	II	III	Mittelwerte
Dauer des Verſuchs	Min.	120	255	200	
Leiſtung an Friſchhefe	Geſamt kg	100	200	200	
	Stündlich kg	50	47,06	50	49,02
Waſſergehalt der Friſchhefe	pCt.	84,3	83,9	84,1	84,1
Gewonnene Trockenhefe	Geſamt kg	14,5	30,4	33,0	
	Stündlich kg	7,25	7,15	8,25	7,55
Waſſergehalt der Trockenhefe	pCt.	4,3	6,6	7,0	5,97
Verluſt an Trockenſubſtanz	Stündlich kg	0,9	0,9	0,28	0,67
	pCt.	11,5	11,8	3,4	8,9
Verdampfte Waſſermenge	Stündlich kg	41,85	39,01	41,55	40,80
Dampfverbrauch	Geſamt kg	114	245	238,5	
	Stündlich kg	57	57,65	59,6	58,08
Dampfverbrauch / Verdampftes Waſſer		1,36	1,48	1,44	1,43
Dampfverbrauch / Friſchhefe		1,14	1,225	1,19	1,18
Dampfverbrauch / Trockenhefe		7,86	8,06	7,24	7,72
Friſchhefe / Trockenhefe		6,9	6,58	6,06	6,51
Dampfdruck in der Walze	Atm.	2,1	1,8	1,9	1,93
Umdrehungszahl der Walzen in der Minute		4	4	1	

ſchlagen ſind, ſo gehen die noch feineren Staubteilchen noch weiter fort und lagern ſich in der Umgegend ab. Danach iſt die Höhe der Subſtanzverluſte in erſter Linie von der Art und Weiſe der Brüdenentfernung abhängig, je ſchärfer abgeſaugt wird, um ſo mehr Trockenſubſtanz wird mitgeriſſen. Außerdem iſt aber auch der Waſſergehalt der Trockenhefe von Einfluß, indem mit den letzten Prozenten Waſſer, die bekanntlich unter höherem Wärmeaufwand gewiſſermaßen gewaltſam ausgetrieben werden müſſen, mehr Hefezellen mitgeriſſen werden, wie wenn 10 bis 12 pCt. Waſſer in der Trockenhefe bleiben. Eine Rückgewinnung dieſer verlorenen Trockenſubſtanz aus dem entweichenden Wraſen mittels Cyklonen oder dergleichen, wie bei Kartoffeltrocknern ſchon teilweiſe ausgeführt, dürfte aber wegen der außerordentlichen Feinheit und Leichtigkeit der einzelnen Partikelchen bei Hefe kaum durchführbar ſein.

Infolge der angegebenen unvermeidlichen Subſtanzverluſte iſt auch das Verhältnis von Trockenhefe zu Friſchhefe, gewiſſermaßen die Ausbeute, ſehr verſchieden, ſoweit die Verſchiedenheit nicht ſchon von den abweichenden Waſſergehalten von Friſch- und Trockenhefe herrührt. Naturgemäß iſt überhaupt bei jedem Vergleich der in den Zahlentafeln der Verſuchsergebniſſe enthaltenen Verhältniszahlen, für Dampfverbrauch, Friſchhefe und Trockenhefe ſtets der zugehörige Waſſergehalt und die Höhe der Subſtanzverluſte mit in Berückſichtigung zu ziehen. Als Mittelwerte aus ſämtlichen Verſuchen an allen 5 Walzentrocknern ergibt ſich für Friſchhefe von 84,65 pCt. Waſſer und Trockenhefe von 7,65 pCt. Waſſer bei 9,17 pCt. Subſtanzverluſten:

$$\frac{\text{Dampfverbrauch}}{\text{Friſchhefe}} = 1{,}16,\quad \frac{\text{Dampfverbrauch}}{\text{Trockenhefe}} = 7{,}78,$$

$$\frac{\text{Trockenhefe}}{\text{Friſchhefe}} \quad \frac{1}{6{,}71.}$$

Mit dieſen Zahlen kann und muß bei vorläufigen Berechnungen, ehe weder über die Waſſergehalte noch Größe oder Syſtem des zu wählenden Apparates Entſcheidung getroffen iſt, gerechnet werden; die ſich tatſächlich im ſpäteren Betrieb ergebenden Reſultate können in keinem Falle allzuſehr davon abweichen.

Zahlentafel 5. — Apparat Tätoſin.

1		2	3	4	5
Nummer des Verſuchs		I	II	III	Mittelwerte
Dauer des Verſuchs	Min.	346	342	336	
Leiſtung an Friſchhefe	Geſamt kg	1119	1143	1198	
	Stündlich kg	195,4	200,4	214,2	203,3
Waſſergehalt der Friſchhefe	pCt.	85,75	84,3	86,35	85,47
Gewonnene Trockenhefe	Geſamt kg	162,5	164,5	165	
	Stündlich kg	28,2	28,7	29,5	28,8
Waſſergehalt der Trockenhefe	pCt.	8,3	9,4	8,0	8,57
Verluſt an Trockenſubſtanz	Stündlich kg	1,74	5,28	2,18	3,07
	pCt.	6,3	16,6	7,4	10,1
Verdampfte Waſſermenge	Stündlich kg	165	166	182	171
Dampfverbrauch	Geſamt kg	1231	1238	1415	
	Stündlich kg	214	217	253	228
$\frac{\text{Dampfverbrauch}}{\text{Verdampftes Waſſer}}$		1,3	1,3	1,39	1,33
$\frac{\text{Dampfverbrauch}}{\text{Friſchhefe}}$		1,1	1,09	1,18	1,12
$\frac{\text{Dampfverbrauch}}{\text{Trockenhefe}}$		7,55	7,50	8,58	7,88
$\frac{\text{Friſchhefe}}{\text{Trockenhefe}}$		6,93	7,0	7,3	7,08
Dampfdruck in den Walzen	Atm.	2,35	2,4	2,65	2,47
Umdrehungszahl der Walzen in der Minute		4	4	3,8	

Zahlentafel 6. Zuſammenſtellung der Mittelwerte.

		Büttner	Paßburg	Schilde	Soeſt	Tätoſin
Leiſtung an Friſchhefe	Stündlich kg	67,2	277,0	80,73	49,02	203,3
Waſſergehalt der Friſchhefe	kg	81,72	85,98	85,98	84,1	85,47
Gewonnene Trockenhefe	Stündlich kg	11,91	36,74	11,87	7,55	28,8
Waſſergehalt der Trockenhefe	pCt.	5,17	6,83	11,7	5,97	8,57
Verluſt an Trockenſubſtanz	Stündlich kg	1,0	4,58	0,72	0,67	3,07
	pCt.	8,56	11,7	6,55	8,9	10,1
Verdampfte Waſſermenge	Stündlich kg	54,5	235,8	67,22	40,80	171
Dampfverbrauch	Stündlich kg	82,6	326,5	87,73	58,08	228
$\frac{\text{Dampfverbrauch}}{\text{Verdampftes Waſſer}}$		1,52	1,39	1,30	1,43	1,33
$\frac{\text{Dampfverbrauch}}{\text{Friſchhefe}}$		1,23	1,18	1,097	1,18	1,12
$\frac{\text{Dampfverbrauch}}{\text{Trockenhefe}}$		6,95	8,91	7,42	7,72	7,88
$\frac{\text{Friſchhefe}}{\text{Trockenhefe}}$		5,66	7,56	6,75	6,51	7,08
Dampfdruck in den Walzen	Atm.	3,7	0,95	0,72	1,93	2,47

Betriebsſicherheit und Bedienung.

In bezug auf Betriebsſicherheit und Reparaturbedürftigkeit verdienen die Einwalzenapparate den Vorzug gegenüber den Zweiwalzentrocknern, da alle Teile, die zu Störungen Anlaß geben können, wie Stopfbüchſen, Kondenstöpfe, Meſſer, Schnecken in der Regel nur in halber Anzahl gegenüber den Apparaten mit zwei Walzen vorhanden ſind. Auch ermöglichen die erſteren eine leichtere Reinigung, ein Vorteil, der keineswegs unterſchätzt werden darf, es können ſich keine verhärteten Kruſten zwiſchen den Walzen feſtſetzen, die zum mindeſten die Qualität des Trockengutes und die Arbeitsweiſe des Apparates beeinträchtigen, im ungünſtigſten Falle womöglich gar zu Brüchen Veranlaſſung geben könnten. Dagegen haben die Zweiwalzentrockner den Vorteil weſentlich höherer Leiſtung beim gleichen Raumbedarf. Beim Paßburgſchen Vakuumtrockenapparat ſind die Vorteile der einen Walze wieder aufgehoben durch die weſentlich kompliziertere Bauart und die abſolute Unzugänglichkeit aller Teile während des Betriebes, da alles unter Vakuum ſteht. Auf Grund deſſen erfordert der letztere Apparat auch eine noch viel ſorgfältigere Bedienung durch nur gut geſchultes Perſonal, wie es in Brauereien vielleicht nicht immer zur Verfügung ſtehen dürfte.

Auch die übrigen Apparate erfordern wohl eine dauernde Überwachung, insbeſondere Regulierung des Hefezufluſſes, ſollen die Walzen ſtets bedeckt ſein und ein Überkochen der Hefe vermieden werden, doch kann ein Mann ſchließlich außerdem, wenn er erſt eingearbeitet iſt, auch noch kleinere Nebenarbeiten, wie Fortſchaffen der Trockenhefe u. dgl., verrichten. Die Bedienungskoſten bleiben gleich für alle Apparategrößen, ſoweit bis jetzt ausgeführt, ſo daß die Rentabilität der Apparate mit größerer

Zahlentafel 7. Zuſammenſtellung der Hauptabmeſſungen, Anſchaffungs- und Betriebskoſten.

	Dimenſionen			Leiſtung in der Stunde	Raumbedarf (Grundfläche)	Preis		Geſamtpreis	Trockenkoſten für 100 kg Friſchhefe	Verwertung von 100 kg Friſchhefe	Bemerkungen
	Walzenlänge mm	Durchmeſſer mm	Heizfläche qm	kg	qm	des Apparates mit Exhauſtor bzw. Luftpumpe ℳ	der Armatur, Transmiſſion, Hefe- und Dampfleitung ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	
Büttner	2 × 600	400	1,51	65	3,5 × 3,5	2 250	300	2 550	1,59	0,79	
Paßburg	2000	1000	5,02	275	6 × 4	14 000	2000	16 000	1,16	1,24	
Schilde	1100	1200	4,15	80	6,5 × 5	5 000	500	5 500	1,66	0,73	Für Trocknung mit Abdampf gebaut
Soeſt	1100	800	2,76	50	5 × 4	3 500	400	3 900	2,12	0,20	Als „Qualitätstrockner“ gebaut
Tätoſin	2 × 1200	650	4,90	200	4,0 × 4,5	5 350	500	5 850	0,95	1,44	

Leiſtung ſchon dadurch ſich günſtiger geſtalten muß, wie die der kleineren, abgeſehen von den geringen Kapitalkoſten, da ja die Preiſe nicht im gleichen Verhältnis wie die Leiſtung ſteigen, was aus der Zahlentafel 7 deutlich erſichtlich iſt. In dieſer ſind als Preiſe die Angaben der einzelnen Firmen zugrunde gelegt. Amortiſation, Verzinſung, Reparaturen uſw. ſind mit 20 pCt. gerechnet, eine Arbeitszeit von 250 Tagen zu 10 Stunden im Jahre angenommen, für Bedienung ein Mann zu 4 ℳ pro Tag, Kraftkoſten die Pferdekraftſtunde zu 10 Pf., Dampfkoſten mit 30 Pf. pro 100 kg angeſetzt und daraus die Trockenkoſten für 100 kg Hefe ermittelt.

Als Verkaufspreis für die Trockenhefe ſind 16 ℳ für 100 kg angenommen und für die Apparate 1 bis 5 die für alle ziemlich gleiche mittlere Ausbeute

$$\frac{\text{Trockenhefe}}{\text{Friſchhefe}} = \frac{1}{6{,}71}$$

zugrunde gelegt.

Art der Berechnung:

Jährliche Betriebsſtunden 250 · 10 = 2500 Std.
Stündliche Leiſtung an Friſchhefe 65 kg
demnach jährliche Verarbeitung
an Friſchhefe . . . . 162 500 kg
Jährliche Betriebsunkoſten:
Abſchreibung uſw. 20 pCt.
von 2550 ℳ . . . . . 510 ℳ
Bedienung ein Mann . 1000 „
Kraft 2 PS · 2500 Std.
= 5000 PS-Std. à 10 Pf. 500 „
Dampfverbrauch 162 500
mal 1,2 = 195 000 kg
zu 0,30 ℳ pro 100 kg 585 „
zuſammen 2595 ℳ

Trockenkoſten für 100 kg Friſchhefe

$$\frac{2595}{1625{,}00} = 1{,}59 \text{ ℳ}$$

Gewonnene Trockenhefe

$$\frac{162\,500}{6{,}71} = 24\,220 \text{ kg}$$

Einnahme 242,20 · 16,0 = 3875 ℳ
davon ab die Trockenkoſten 1595 „
bleibt Reingewinn 1280 ℳ

Verwertung für 100 kg Friſchhefe demnach

$$\frac{1280}{1625} = 0{,}79 \text{ ℳ}$$

Die Waſſerbeſtimmung in der Naßhefe. Die Unterſuchung und Beurteilung der Trockenhefe.

I. Die Naßhefe (Friſchhefe).

Die Probenahme für die Waſſerbeſtimmung wurde in der Weiſe ausgeführt, daß von jeder den Apparaten zugewogenen Hefemenge, nach gründlichem Durchrühren in einem Sammelgefäß, eine Durchſchnittsprobe in eine mit dicht ſchließendem Glasſtopfen verſehene Flaſche gebracht wurde.

Für die Waſſerbeſtimmung wurden von jeder nochmals gut gemiſchten Hefeprobe etwa 10 g in doppelter Ausführung in Trockengläschen gebracht. Die Hefe wurde zunächſt 4 Stunden auf dem Toluol-Trockenſchrank vorgetrocknet, hierauf wurden die Gläschen in den Schrank gebracht und die Trocknung bei 105° C. in 4 Stunden zu Ende geführt.

Der Waſſergehalt der Naßhefe ſchwankte zwiſchen 81,4 und 86,7 pCt.

II. Die Trockenhefe.

1. Probenahme.

Die von den Apparaten erzeugte Trockenhefe wurde in Holzkäſten aufgefangen. Sobald ein Kaſten entleert werden mußte, wurde die Trockenhefe gründlich durchgeſchaufelt. Hierauf wurden aus verſchiedenen Vertikal- und Horizontalſchichten der Hefe Proben entnommen, die ſofort in einer gut ſchließenden Blechbüchſe vereinigt wurden.

2. Waſſerbeſtimmung.

Die Waſſerbeſtimmung wurde an Doppelproben von etwa je 5 g Trockenhefe im Toluolſchrank in 4 Stunden durchgeführt.

Der Waſſergehalt der von den verſchiedenen Apparaten erzeugten Trockenhefe bewegte ſich in folgenden Grenzen:

Name des Apparates	Waſſergehalt der Trockenhefe
Paßburg	4,8—11,1 pCt.
Büttner	4,7— 5,5 „
Tätoſin	8,0— 9,4 „
Soeſt	4,3— 7,0 „
Schilde	11,0—12,7 „
Oſchatz	4,4— 5,4 „

3. Beſtimmung des Enzymgehalts, Unterſuchung auf lebende Hefezellen.

a) Unterſuchungsmethoden.

Unterſuchung auf lebende Zellen. Die Trockenhefe wurde in ſteriler Würze fein verteilt. Hierauf wurden mit der Trockenhefe enthaltenden Würze nach der Lindnerſchen Methode Tröpfchenkulturen angelegt. Die Kulturen wurden bei 23° C. aufbewahrt und während einer Woche fortlaufend unterm Mikroſkop beobachtet.

Unterſuchung auf Zymaſe. 0,5 g der Trockenhefe wurden mit Rohrzuckerlöſung (40 g Zucker + 100 ccm Waſſer) fein verteilt in ein Einhornſches Gärkölbchen gebracht. Um die Flüſſigkeit im Kölbchen ſteril zu erhalten, wurde 1 ccm Toluol zugeſetzt. Die Kölbchen wurden eine Woche auf etwa eintretende Gärung beobachtet.

Die Unterſuchung auf tryptiſche Enzyme geſchah nach der Fuhrmannſchen Methode. An beiden Enden offene Glasrohre von etwa 5 mm lichter Weite wurden bis zu einer Höhe von etwa 3 cm mit Thymolgelatine ſo gefüllt, daß nach dem Erkalten die Gelatine glatt mit der Unterkante des Glasrohrs abſchloß. Ein ſolches Glasrohr wurde in einen mit Waſſer unter Toluolzuſatz angeriebenen Brei aus Trockenheſe eingetaucht, der den Boden eines Reagenzglaſes bis zu einer Höhe von etwa 1 cm bedeckte. (Bei Vorhandenſein tryptiſcher Enzyme wird im Verlaufe einiger Tage die Gelatine an der Berührungsſtelle verflüſſigt. Die Höhe der verflüſſigten Schicht bildet den Maßſtab für die Intenſität der tryptiſchen Wirkung.) Die Gelatineröhrchen wurden bei Zimmertemperatur zwei Wochen beobachtet.

Unterſuchung auf Invertaſe. 1 g Trockenheſe wurde mit 20 ccm einer 20prozentigen Rohrzuckerlöſung bei 40° C. 5 bis 60 Minuten ſtehen gelaſſen. Hierauf wurde die Flüſſigkeit aufgekocht und filtriert. Von dem Filtrat wurden 0,1 — 1 ccm im Reiſchauerſchen Sternapparat mit je 5 ccm Fehlingſcher Löſung 10 Minuten im ſiedenden Waſſerbade erhitzt.. (Bei Vorhandenſein von Invertaſe wird die Fehlingſche Löſung beim Kochen durch den vorher gebildeten reduzierenden Invertzucker entfärbt. Je weniger von der Trockenheſe-Rohrzuckerlöſung zum Entfärben der Fehlingſchen Löſung genügt, deſto ſtärker iſt die invertierende Kraft der Trockenheſe.)

b) Befund.

(Siehe Zuſammenſtellung A.)

Danach enthält keine der Trockenheſen lebende Zellen, Zymaſe und Endotryptaſe. Paßburg- und Soeſtheſe laſſen Invertaſe in ſehr geringem bis deutlichem Maße nachweiſen.

4. Außere Beurteilung.

Für die Beurteilung nach äußeren Merkmalen kamen folgende Geſichtspunkte in Betracht:

1. Geruch;
2. Geſchmack;
3. Konſiſtenz (ausgedrückt durch die Fähigkeit der Trockenheſe, ſich in der Hand zerreiben zu laſſen).
4. Gleichmäßigkeit (Vorhandenſein harter Stücke, die darauf zurückzuführen waren, daß feuchte Klumpen in die Trockenheſe gelangten, oder daß die Trockenheſe durch Hineintropfen von Kondenswaſſer ſich zu Klumpen zuſammenballte, die ſpäter zu harten Maſſen zuſammentrockneten).

Befund.

(Siehe Zuſammenſtellung B.)

Im Geruch und Geſchmack zeigten die Trockenheſen keine Unterſchiede.

Zuſammenſtellung A.

Name des Apparates	Gehalt der Trockenheſe an			
	lebenden Zellen	Zymaſe	Endotryptaſe	Invertaſe
Büttner	0	0	0	0
Paßburg	0	0	0	deutlich nachweisbar
Schilde.	0	0	0	0
Soeſt	0	0	0	deutlich nachweisbar
Tätoſin	0	0	0	0

Zuſammenſtellung B.

Name des Apparates	Beurteilung der Trockenheſe nach		
	Konſiſtenz	Gleichmäßigkeit	Farbe
Büttner	leicht zerreiblich	keine harten Stücke	hellbraun
Paßburg	leicht zerreiblich	zahlreiche harte Stücke	hellbraun
Schilde	mäßig zerreiblich	zahlreiche harte Stücke	hellbraun
Soeſt	ſehr leicht zerreiblich	keine harten Stücke	gelbbraun
Tätoſin	leicht zerreiblich	keine harten Stücke	braun

---

Antrag zur Preisverteilung.

Sieht man von einer Beſtimmung des Preisausſchreibens (tägliche Leiſtung mindeſtens 1000 kg Friſchheſe) ab und ſoll in erſter Linie die Tatſache zum Ausdruck gebracht werden, daß ſämtliche Apparate der Hauptforderung des Preisausſchreibens, nämlich Heſe durch Trocknung mit einer angemeſſenen Tagesleiſtung in eine Dauerware überzuführen, durchaus gerecht werden und dem Brauereigewerbe zur Anſchaffung empfohlen werden können, ſo wird folgende Preisverteilung vorgeſchlagen:

Kleine goldene Denkmünze: Trocknungsanlagen-Geſellſchaft „Syſtem Tätoſin", Berlin.

Große ſilberne Denkmünze: Maſchinenfabrik **Büttner**, Ürdingen a. Rh.

Maſchinenfabrik Emil Paßburg, Berlin.

Maſchinenfabrik Benno Schilde, Hersfeld.

Maſchinenfabrik Louis Soeſt, Reisholz bei Düſſeldorf.

Zuſchläge für Qualitätstrocknung: Je eine bronzene Denkmünze:

Maſchinenfabrik Louis Soeſt & Co., Reisholz bei Düſſeldorf.

Maſchinenfabrik Emil Paßburg, Berlin.

Maſchinenfabrik Büttner, Uerdingen a. Rh.

Die Prüfungskommiſſion.

Dr. Hayduck.
Dipl.-Ing. Fehrmann.
Dr. Rommel.

Das Preisgericht nahm die Preiszuerkennung gemäß dem Antrage der Prüfungskommiſſion vor.

Außerdem wurde beſchloſſen, Herrn Max Oſchatz-Dresden für die guten Leiſtungen ſeines Heſetrockners, obwohl er an dem Preisbewerb nicht beteiligt war, eine Anerkennung auszuſprechen.

Die Zuſammenſetzung der Würze in bezug auf Kohlenhydrate und deren Beſtimmung.

Von **Carl Bergſten.**

Über die Zuſammenſetzung der Würze iſt in den letzten zehn Jahren ſehr wenig gearbeitet worden, es ſcheint, als ob die ganze Frage einfach unmodern geworden wäre. Die früher ſo wichtige Maltoſebeſtimmung z. B. wird bei der Malzanalyſe von den verſchiedenen Unterſuchungsanſtalten nur auf Wunſch ausgeführt. Die Beſtimmung der Zuckerarten in der Würze wird mehr als eine Spielerei als eine ernſt zu nehmende Arbeit betrachtet.

Die Beſtimmung der Maltoſe war vor 15 Jahren ganz unerläßlich. Sie wurde neben der Extraktbeſtimmung als das wichtigſte Kriterium zur Beurteilung der Qualität eines Malzes angeſehen. Münchener Malz ſollte 64—66, aber nicht mehr, haben, Lagerbiermalz 66—68 und Pilſener Malz nicht unter 70 pCt. Je mehr Maltoſe letzteres aufzuweiſen hatte, um ſo beſſer. Ein Pilſener Malz mit 74—75 pCt. Maltoſegehalt wurde als hochfein betrachtet.

Was eine ältere Generation für gut befunden hatte, verwarf alsbald eine jüngere. Die Entdeckung der verſchiedenen Heſenarten, welche nur gewiſſe Zuckerarten zu aſſimilieren vermochten, gab die Veranlaſſung, erſtere als Zuckerverzehrer für die quantitative Zuckerbeſtimmung zu verwenden. Man glaubte hier ein Ei des Kolumbus gefunden zu haben, und leider wird vielerorts dies noch geglaubt, indeſſen mit Unrecht, was ich ſpäter beweiſen werde.

Gegen die Zuckerbeſtimmungsmethode mittels Fehlingſcher Löſung ſind viele Bedenken erhoben worden, zum Teil mit Recht. So z. B. wendet man gegen die Maltoſebeſtimmungsmethode ein, daß außer Maltoſe noch andere Zuckerarten, Dextroſe und Lävuloſe mitberechnet werden, weil ſie Fehlingſche Löſung ebenfalls reduzieren, andererſeits der Rohrzucker, welcher in Laboratoriumswürzen, aber nicht in Betriebswürzen enthalten iſt, und Fehlingſche Löſung nicht reduziert, der Mitbeſtimmung entgeht, trotzdem er ſpäter mit vergoren wird. Demgegenüber muß betont werden, daß die Maltoſe in viel größerer Menge in der Würze enthalten iſt als alle anderen kupferreduzierenden Beſtandteile zuſammengenommen und daß dieſe gerade die gärfähigen Produkte ausmachen, daß alſo der Maltoſegehalt ein zutreffendes Bild über den zu erwartenden Vergärungsgrad zu liefern vermag, weshalb es angebracht erſcheint, eine erprobte Methode nicht eher über Bord zu werfen, bevor man eine beſſere beſitzt. Die Fehlingſche Methode durch die Vergärungsmethode zu erſetzen, iſt meiner Anſicht nach grundverkehrt.

Es iſt vielfach behauptet und meiſtens auch geglaubt worden, daß die gewichtsanalytiſche Zuckerbeſtimmungsmethode genauer als die maßanalytiſche, unter Benutzung in beiden Fällen von 50 ccm Fehlingſcher Löſung, wäre. Dies iſt wiederum ein Irrtum. Wie bekannt, ändert ſich das Verhältnis von Milligrammen Kupfer zu Zucker je nach der Anzahl der erſteren. Die korreſpondierenden Zahlen ſind auf empiriſchem Wege ermittelt worden. Beſonders bei der Beſtimmung des Traubenzuckers ändert ſich das Verhältnis unaufhörlich, weit weniger bei der Maltoſebeſtimmung. Das Ausrechnen der Reſultate nimmt viel Zeit in Anſpruch, deshalb habe ich Tabellen nicht nur für die Maltoſebeſtimmung in Laboratoriums- und Betriebswürzen, ſondern auch neuerdings für die Ermittelung der Geſamtkohlenhydrate in dieſen ausgearbeitet. Aus praktiſchen Gründen habe ich die maßanalytiſche Methode gewählt, und zwar diejenige mit 50 ccm Fehlingſcher Löſung. In Brauereilaboratorien, wo ſtets viel Arbeit, aber wenig Zeit vorhanden iſt, können nur ſolche Methoden ſich einführen und dauernd behaupten, die leicht ausführbar ſind, ſo einfache Einrichtungen wie nur möglich erfordern und ſchließlich entweder gar keine, oder leicht ausführbare Rechnungen beanſpruchen.

Wenn nicht alle Anzeichen trügen, gehen wir einer Zeit entgegen, in der wiederum auf die Zuſammenſetzung der Würze viel Gewicht gelegt wird, insbeſondere in bezug auf Kohlenhydrate. Die Bilanz der Komponenten der Würze, ihre gegenſeitige Verſchiebung, ihre Stellung zueinander, das Vorhandenſein von viel vergärbarem Zucker in Würzen nach Pilſener Art, von wenig derartigem Zucker in ſolchen nach Münchener Art, währenddem beide prozentual ebenſoviel Geſamtkohlenhydrate aufweiſen, ſind eminent wichtige Kriterien zur Beurteilung desjenigen Materials, aus welchem wir unſere Biere herſtellen. Die Beurteilung von den Rohmaterialien, von Brauwaſſer, Gerſte und Hopfen, das umſtändliche Mälzen, die Beurteilung des Malzes, das Maiſchen und das Würzekochen geſchieht doch nur zum Zweck der Würzegewinnung. Soll denn die Zuſammenſetzung der Würze nach alledem uns ganz gleichgültig ſein? Das wäre merkwürdig! — Die Ermittelung der Zuſammenſetzung der Würze wird demnächſt unſere Hauptarbeit ſein, und leicht ausführbare Methoden für die Analyſe der einzelnen Beſtandteile müſſen wir ausarbeiten.

Den Anfang hierzu habe ich gemacht mit der Ausarbeitung einer Maltoſebeſtimmung, die in dem Lehrbuch: „Das chemiſche Laboratorium des Brauers" Aufnahme gefunden hat. In dieſem Sommer arbeitete ich weitere Tabellen für die Beſtimmung der Geſamtkohlenhydrate aus. Zur Beſtimmung der Pentoſane gibt es eine brauchbare Methode, die indeſſen für den praktiſchen Gebrauch zu umſtändlich ſein dürfte und wohl durch eine einfachere erſetzt werden müßte.

Der Extrakt der Würze aus Gerſtenmalz enthält:

Maltoſe etwa 50—70 pCt.
Geſamtkohlenhydrate in d-Glukoſe ausgedrückt, meiſtens 90—91 pCt., Pentoſane, etwa 3 pCt.
Eiweißkörper etwa 5 pCt.
Der Aſchengehalt ſchwankt zwiſchen 1,5 und 3 pCt.

Die Maltoſebeſtimmung (Windiſch: „Das chemiſche Laboratorium des Brauers", 5. und 6. Auflage) dürfte bekannt ſein.

Bei der Beſtimmung der Geſamtkohlenhydrate iſt anzunehmen, daß die Pentoſane bei der Behandlung der Würze mit Salzſäure wenigſtens teilweiſe in Furfurol übergehen, der Reſt und die übrigen Kohlenhydrate in d-Glukoſe.

Nun komme ich zu den Pentoſanen. Über dieſe Körper hat insbeſondere Profeſſor Windiſch, zuerſt zuſammen mit R. Haaſe, ſpäter mit anderen Schülern bzw. Mitarbeitern, ſehr eingehende Studien gemacht, „W. f. Br." 1901, Seite 493, und 1909 Seite 109. — Man bezeichnet Pentoſane als Kohlenhydrate, welche den Hexoſen ganz analog konſtituiert, jedoch in ihren chemiſchen und phyſiologiſchen Eigenſchaften von dieſen verſchieden ſind. Sie ſind durch Hefen nicht vergärbar und gehen beim Erhitzen mit Säuren in Furfurol über, welche Eigenſchaft man benutzt, um ſie quantitativ zu beſtimmen. In der Gerſte ſind ſie zu 8 bis 9 pCt. enthalten, im Malz mindeſtens ebenſoviel, meiſtens mehr, weshalb man glaubt annehmen zu dürfen, daß eine Vermehrung der Pentoſane beim Mälzen ſtattfindet. Das Malz liefert an die Würze zwiſchen 3 und 4 pCt. ab, der Reſt bleibt in den Trebern ſtecken. Das war die Urſache, warum man früher davor warnte, die Treber nicht zu viel zu überſchwänzen, weil die Pentoſane in Löſung gehen könnten, was dem Geſchmack des Bieres nachteilig wäre. Nach Windiſch ſind indeſſen die Pentoſane geſchmacksindifferente Stoffe, werden während der Gärung nicht verändert und finden ſich faſt quantitativ im Biere wieder. Durch Langwachſen des Malzes und Vormaiſchen wird der Gehalt der Würze an Pentoſanen größer.

Die Beſtimmung der Pentoſane wird nach der Salzſäure-Ploroglucinmethode ausgeführt. Die Subſtanz wird in einem mit einem Kühler verbundenen Kolben mit 100 ccm 12 proz. Salzſäure zum Sieden erhitzt und zum Erſatz der überdeſtillierenden Flüſſigkeit weiter 12 proz. Salzſäure zutropfen gelaſſen. Die Pentoſane werden in Furfurol übergeführt und überdeſtilliert. Man bringt das Deſtillat auf 400 ccm, fällt das Furfurol mit Ploroglucid und wägt es als ſolches. Bei 400 ccm Deſtillat und 150 ccm Waſchwaſſer wendet man den Diviſor 1,820 für 0,2 g Ploroglucid an, für 0,5—0,6 g dagegen 1,930 an.

Die Pentoſane berechnen ſich alsdann nach der Formel:

(Furfurol — 0,0104) . 1,88.

Über die Beſtimmung der Zuckerarten der Würze mittels Hefen.

Zuckerarten, die in der Würze vorkommen, ſind hauptſächlich:

Rohrzucker: R.
Glukoſe: G.
Maltoſe: M.
Maltodextrin 1: Md.

Für die Beſtimmung der Zuckerarten in der Würze kommen folgende Hefen in Betracht:

Schizosaccharomyces Pombe vergärt Maltoſe, Glukoſe und Rohrzucker.

Hefe Logos, Hefe Logos und Schizosaccharomyces Pombe, hochvergärende Preßhefe vergären Maltodextrin, zum Teil auch andere Dextrine.

Saccharomyces fragans, Saccharomyces Ludwigii, vergären Glukoſe und Rohrzucker.

Saccharomyces apiculatus vergärt Glukoſe. (Immer dieſelbe Varietät iſt anzugeben und zu gebrauchen.)

Hefe Saaz, vergärt Maltoſe, Glukoſe, Rohrzucker und Maltodextrin 1.

Hefe Frohberg, vergärt Maltoſe, Glukoſe, Rohrzucker und Maltodextrin 2.

Die Beſtimmung kann in folgender Weiſe ausgeführt werden:

Die Würze, deren ſpezifiſches Gewicht bzw. Saccharometeranzeige man kennen muß, wird mit

1. Pombe und Logos geimpft. Es vergären faſt alle Kohlenhydrate, mit Ausnahme von vielleicht den Pentoſanen. Aber auch ein Teil der Eiweißſtoffe werden mit verbraucht und als Kohlenhydrate berechnet.
2. Pombe allein geimpft. Es vergären: M, R, G und Md.
3. Fragans oder Ludwigii geimpft: G und R.
4. Apiculatus geimpft: G.
5. Saaz: M, R, G und Md 1.
6. Frohberg: M, R, G, Md 1 und Md 2.

Es iſt leicht erſichtlich, daß das Verfahren außerordentlich viele Modifikationen zuläßt, und auch mittels anderer Gärungserreger, z. B. Sachsia suaveolens als ſehr hochvergärend, ausführbar iſt.

Die erzielten Reſultate befriedigen nicht in dem Maße, wie zu wünſchen wäre. Es ſind zu viele Faktoren, die zu berückſichtigen ſind, vor allen:

1. Die phyſiologiſche Beſchaffenheit des Gärungserregers,
2. die zugeſetzte Menge desſelben,
3. die Temperatur,
4. die Azidität.

Man kann ſich ja leicht denken, wie alle dieſe Faktoren die Reſultate beeinträchtigen können Starke Hefegabe, höhere Temperatur, ſtärkere Säuerung und ſtarke Triebkraft der Hefe laſſen hohe Zahlen vorausſetzen, umgekehrt ſind niedrige Zahlen zu erwarten. Je nachdem nun einer oder mehrere Faktoren zuſammen wirken, kommen Reſultate heraus, die außerordentlich verſchieden ſein können. Die ganze Methode hat wohl hauptſächlich einen orientierenden Wert. Es iſt mir daher nicht recht erſichtlich, warum von verſchiedenen Seiten behauptet werden kann, die Analyſen mit Hefen lieferten viel genauere und wertvollere Reſultate.

Bei Benutzung des Lobſteinſchen Gärungsſaccharometers laſſen ſich die Reſultate vielleicht etwas präziſieren, analytiſche Genauigkeit werden ſie wohl nie erreichen.

Zum Schluß erwähne ich noch kurz die Eiweißſtoffe und die Aſchenbeſtandteile der Würze.

Der Beſtimmung der Eiweißſtoffe der Würze liegt die allbekannte Kjeldahlſche Methode zugrunde, die ſowohl leicht ausführbar, als ſehr genau iſt. Die Beſtimmung der Aſche iſt die gewöhnliche, dagegen können die Beſtandteile derſelben wohl zweckmäßiger mittels Aufſchließens der Würze im Schottkolben, wie bei der Stickſtoffbeſtimmung ermittelt werden, weil bei der Veraſchung gewiſſe Beſtandteile der Aſche ſich verflüchtigen können.

Über eine Biertrübung im Gär- und Lagerkeller.

Von diplom. Braueringenieur **Carl Angermann**, Osnabrück.

In dieſem Jahr iſt mir beſonders aufgefallen, wie unzulänglich die Qualitätsbeurteilung der Malze im Laboratorium iſt. Da muß man doch einſehen, wie uns leider die übliche Malzanalyſe wirklich zuverläſſig nur Waſſer, Extraktgehalt und Farbe angibt. Jedenfalls erachte ich es für den Leiter eines Betriebslaboratoriums gefährlich, gleich den Handelslaboratorien ein Malz mit wenig Waſſer, mit hohem Extraktgehalt, welches gut durch das Filter läuft und bei der Schnittprobe einen niederen Prozentſatz von glaſigen und halbglaſigen Körnern zeigt, die Qualitätsbezeichnung „ſehr gut, mit guter Auflöſung" zu geben. Die auf dieſen Grundlagen beruhenden Qualitätsbezeichnungen geben ſicher ſehr unzulänglichen Aufſchluß darüber, was für ein Bier ſich aus dem betreffenden Malz herſtellen läßt. Ich habe an Malzen, die, ich möchte beſonders erwähnen, von wirklich fachkundigen Laboratorien mit ſolchen Qualitätsbezeichnungen verſehen waren, bei der Verarbeitung ſchwerſte Kalamitäten erfahren. Die Malzanalyſe ſagt uns leider über innere Eigenſchaften des Malzes, die bei der Verarbeitung eine große Rolle ſpielen können, ſehr wenig.

Bei den neuen Malzen kann man wieder die Erſcheinung des „weißen Scheines" beobachten. Ich hatte Gelegenheit in den Gläschen im Gärkeller einen leichten Schein bis zur ſchwerſten Trübung zu ſehen. Daß dieſe Erſcheinung in der Hauptſache im Malz ſeine Urſache hat, konnte ich mit Gewißheit feſtſtellen.

Es iſt vielleicht intereſſant genug zu verſuchen, dieſe Trübung etwas näher zu charakteriſieren. Als ſelbſtverſtändlich ſetze ich voraus, daß keine Trübung vorliegt, die auf Kleiſter oder Bakterienwirkung zurückzuführen iſt.

Verſucht man die Trübung aufzuheben, ſo gelingt es weder durch Zuſatz von Säure, Lauge oder Alkohol. Stellt man die trüben Proben, die im Gärkeller bei noch ſo langem Stehen im Gläschen niemals blank werden, in das Zimmer, ſo hellen ſie auf. Erhitzt man eine Probe bis zum Kochen, ſo verſchwindet die Trübung gänzlich. Im Lagerkeller klären die Biere, die im Gärkeller ſchwere Trübung zeigten gar nicht, im Gegenteil möchte man ſagen, die Trübung wird immer ſtärker. Gibt man den Trub auf einen Bottich, wie es ja zweckmäßig ſein ſoll, ſo wird dieſer Bottich blank, während alle anderen desſelben Sudes die Trübung zeigen. Gerade dieſe Erſcheinung gibt zunächſt ein Rätſel auf.

Es erſcheint mir klar, die Trübung iſt auf einen wohl eiweißartigen Körper zurückzuführen, der bei hohen Temperaturen vollſtändig löslich iſt, bei niederen Temperaturen aber ausfällt und dadurch die Trübung verurſacht. Der Körper bleibt, wenn ausgeſchieden, ſuspendiert, deshalb gelingt es weder durch langes Verweilen des Bieres auf dem Kühlſchiff, wie ich es auch verſuchte, noch auf dem Lagerfaß den Stoff zum Abſetzen zu bringen. Wohl aber läßt ſich der Beſtandteil durch Filtration beſeitigen, deshalb wird der Bottich, der den (filtrierten) Trub erhält, blank. Nun erhält der Bottich, der etwa einen Faſſungsraum von 30 hl hat, aber nur einige Hektoliter Trubwürze, und doch wird er blank. Daraus läßt ſich meiner Anſicht nach ſchließen, daß der die Trübung verurſachende Stoff an ſich ein normaler Beſtandteil der Würze iſt und nur die vorhandene Menge den Ausſchlag gibt. Wäre ein praktiſcher Weg zu finden, die auf Anſtelltemperatur abgekühlte Würze zu filtrieren, ſo wäre dieſe Trübung ſofort zu beſeitigen und ich glaube es würde ein Bier reſultieren, welches ſehr wenig kälteempfindlich iſt; für amerikaniſche Brauereien, für die beſonders wenig kälteempfindliche Biere erforderlich ſind, ein Weg der vielleicht garnicht ſo unlohnend wäre.

In der Annahme, daß bei dem die Trübung verurſachenden Stoff nur die Quantität die Rolle ſpielt, wird man beſtärkt, wenn man die Gärung betrachtet. Dieſe verläuft vollkommen normal, die Kräuſen ſind ſchön, die Hefe liegt feſt im Bottich, die Vergärung iſt gut. Trotzdem wird die Trübung immer ſchwerer, wenn man das mangelhafte Malz und dieſelbe Hefe weiter verwendet. Die Hefe verliert offenbar immer mehr an Klärkraft, ſie vermag immer weniger den ſchwebenden Körper mit zu Boden zu nehmen. An ſich beſitzt ſie das Vermögen, man ſieht es an den Trubbottichen, wo die füllende Würze eine geringere Menge des Stoffes enthält, man ſieht es auch daran, daß, wenn man eine ausgeſprochene Bruchhefe aus einem anderen Betrieb nimmt, die Trübung bedeutend ſchwächer wird, dieſe aber wieder von Führung zu Führung zunimmt.

Es iſt ein Fall, wo, man möchte ſagen, die Hefenreinzucht verſagt. Iſt man gezwungen, dasſelbe Malz weiter zu verarbeiten, ſo hilft es nicht; man muß oft Hefe aus anderen Betrieben beziehen, denn die Reinzuchtzylinder kann man dann doch nur mit der fehlerhaften Würze beſchicken, die Hefe verliert damit immer mehr an Klärfähigkeit, die Kalamität wird immer größer.

Hefenwechſel iſt eins der Mittel, den Übelſtand zu verbeſſern, ihn völlig zu beſeitigen gelingt, ſofern eine ſchwere Trübung in Frage kommt, überhaupt nicht, ſondern nur durch Verwendung anderen Malzes oder durch Verſchneiden mit ſolchem. Zu erwähnen iſt noch, daß die Trübung den Geſchmack des fertigen Bieres wenig beeinflußt, auch die Haltbarkeit iſt, abgeſehen von Kältetrübung, ſehr gut. Ein ſchwacher Schein beeinträchtigt auch die Filtration nicht, kommt aber eine ſtarke Trübung in Frage, ſo muß unbedingt für Abhilfe geſorgt werden, wenn man ſich nicht großen Widerwärtigkeiten ausſetzen will. Sind derartige Trübungen ſchwer, ſo bereitet die Filtration ganz erhebliche Schwierigkeiten. Der Filtermaſſe muß viel Asbeſt zugeſetzt werden und es gelingt oft nur den vierten Teil wie gewöhnlich durch dieſelbe Filtereinlage bis zum erneuten Umlegen zu ziehen. Auf der Filtermaſſe beobachtet man nach dem Abfüllen einen braunen Anflug.

Großen Einfluß hat ohne Frage weiter die Überſchwänzwaſſertemperatur und das Kochen der Maiſchen. Man muß ſich entſchieden vor langem Kochen der Maiſche hüten und die Nachgüſſe nicht zu heiß geben. Es erſcheint nicht möglich und doch ſpielen augenſcheinlich wenige Grade beim Überſchwänzen eine Rolle, 61° R. iſt als Maximum zu betrachten.

Verweilen der Maiſchen bei Peptoniſationstemperaturen verbeſſert augenſcheinlich weder den Übelſtand noch verſchlimmert es ihn. Nach früheren Verſuchen erſcheint mir dies auch theoretiſch erklärlich, denn beim Eiweißabbau erfolgt doch eine ſtufenförmige Veränderung, ſo daß wohl die Menge des unlöslichen Eiweißes geringer, die des löslichen größer werden muß, während die Menge des halblöslichen innerhalb einer gewiſſen Zeit konſtant bleiben kann.

Wenn, wie geſagt, die Urſache für derartige Trübungen im Malz zu ſuchen iſt, ſo muß wohl weiter geſagt werden, daß ſowohl die Gerſte als auch fehlerhafte, der Art der Gerſte nicht entſprechende Vermälzung die Schuld tragen. Ohne bis jetzt direkte Beweiſe zu haben, erhielt ich doch Andeutungen, daß zu knappe Weiche dieſe Trübung begünſtigt. Die Gerſte der letzten Ernte verlangte ſehr wenig Weiche und mit Rückſicht des günſtigen Einfluſſes auf Schwand und Extraktgehalt war man dazu geneigt, weitgehend nachzukommen; und doch glaube ich, da, wo die erwähnten Trübungen auftreten, nächſt der Eigenſchaft der Gerſte zu knapper Weiche die Schuld zu geben iſt.

Verwendung minderwertiger Brennſtoffe.

Der Verein für die bergbaulichen Intereſſen im Oberbergamtsbezirk Dortmund hat gemeinſam mit dem Dampfkeſſelüberwachungsverein Eſſen Verſuche über Nutzbarmachung von minderwertigen Brennſtoffen, wie ſie auf den Kohlengruben und in den Kokereien abfallen, angeſtellt, über die nach dem „Prometheus" Bergaſſeſſor Dobbelſtein auf dem Internationalen Kongreß für Bergbau, Hüttenweſen, angewandte Mechanik und praktiſche Geologie in Düſſeldorf berichtet: Als derartige Brennſtoffe kommen in Frage, die nicht zum Verſatz benutzten Haldenberge, die bis zu 50 pCt. mineraliſche Beſtandteile und bis zu 20 pCt. Waſſer enthalten; ferner Staub- und Schlammkohle, die bis 40 pCt. Aſche und 30 pCt. Waſſer enthält. Den Kokereien entſtammt die beim Ablöſchen und beim Brechen des Kokes abfallende Kokeaſche, in der ſich bis zu 30 pCt. Aſche und 20 pCt. Waſſer findet. Nach den obengenannten Verſuchen hat ſich gezeigt, daß ſolche Brennſtoffe direkt auf dem gewöhnlichen Planroſt verfeuert werden konnten, wenn der Aſchegehalt nicht 35 pCt., der Waſſergehalt nicht 15 pCt. überſtieg und wenn es ſich nicht um ſehr feinkörniges Material handelte. Der Dampfpreis ſtellte ſich dabei auf nur 0,65—0,75 ℳ für 1000 kg Dampf. Unterwindfeuerungen verbeſſerten die Ergebniſſe nicht. Dagegen mußte man zu ſolchen Feuerungen übergehen, wenn Brennſtoffe wie Miſchungen aus Kokeaſche und Schlammkohle zu verbrennen waren. Als beſonders geeignet erwieſen ſich Dampfſchleier-Unterwindfeuerungen, die auch bei Verbrennung von Kokeaſche allein gute Reſultate ergaben. Der Dampfpreis ſtieg allerdings auf 0,98—1,13 ℳ. Unterwindfeuerungen mit Ventilatorenbetrieb waren weniger geeignet. Als Übelſtand macht ſich bei den Unterwindfeuerungen ſtarke Flugaſchenbildung bemerkbar, beſonders bei Verbrennung von Kokeaſche. Für letztere iſt unter Umſtänden Brikettieren zu empfehlen; die Briketts werden dann auf gewöhnlichem Planroſt verbrannt. Als Bindemittel dienten Teerpechrückſtände; es empfiehlt ſich, kleine, zylindriſche Briketts herzuſtellen, die im Feuer feſt bleiben. Große Briketts zerfallen zu leicht. Der Dampfpreis bei Verwendung ſolcher Briketts betrug 1,23 ℳ.

Mohr.

Über den Bau der Hefezelle

macht Harold Wager, der Präſident der Britiſchen Mykologiſchen Geſellſchaft im Journal of the Institute of Brewing, 1911, S. 2, nachſtehende Mitteilungen:

Tiere wie Pflanzen beſtehen bekanntlich aus Einheiten, die man Zellen genannt hat. Während die ſogenannten höheren Tiere oder Pflanzen aus einer großen Anzahl ſolcher Einheiten zuſammengeſetzt ſind, werden die niederen Organismen nur aus einer einzigen Zelle gebildet, in welcher ſich alle Lebensvorgänge, Ernährung Fortpflanzung uſw. abſpielen.

Im Zellinhalt der höheren Organismen unterſcheidet man ſtets einen Zentralkörper, den ſogenannten Kern (Nucleus), der ſich von der ihn umgebenden Zellſubſtanz, dem Cytoplasma, gewöhnlich deutlich abhebt. Der Kern weicht durch ſeine chemiſche Zuſammenſetzung, Struktur und ſeine Eigenſchaften von dem Cytoplasma ab. Er iſt von dieſem durch eine feine Membran abgetrennt. Die Kernſubſtanz ſcheint aus einer oder mehreren ſehr komplexen chemiſchen Verbindungen zu beſtehen. Man unterſcheidet in dem Zellkern ein mehr oder weniger körniges Netzwerk, welches aus leicht färbbaren Körnchen, dem Chromatin oder Nuklein, ſowie aus einer oder mehreren kugeligen Maſſen, die man Kernkörperchen (Nucleoli) getauft hat, beſteht.

Das Chromatin iſt wahrſcheinlich die höchſtdifferenzierte Subſtanz des Zellkörpers. In ihm iſt der Urſprung aller Veränderungen zu ſuchen, welche in der Zelle vorgehen. Es leitet die Stoffwechſelvorgänge, von ihm geht die Reproduktion aus, mit ihm vererben ſich die Charaktere der Eltern auf die Nachkommen.

Dieſe außerordentliche Bedeutung der Zellkernſubſtanz läßt es als wünſchenswert erſcheinen, gerade bei den einzelligen Organismen, z. B. im Pflanzenreich in den Gruppen der Bakterien und Hefen, Unterſuchungen über den Zellkern anzuſtellen. Man könnte vermuten, daß die zuſammengeſetzten Organismen auch einen komplizierter gebauten Kern beſäßen als die einzelligen Formen. Man hat jedoch gefunden, daß bei den Kernen aller Gruppen im Tierreich von den Protozoen, im Pflanzenreich von den Algen aufwärts die Kerne völlig übereinſtimmende Struktur und Eigenſchaften beſitzen. Dagegen zeigen innerhalb der Gruppen des Protiſtenreiches: Protozoen, Algen und Pilze die Kerne recht beträchtliche Verſchiedenheiten in ihrer Struktur. In den Kernen der Schizophyten ſehen viele Forſcher einen höchſt einfachen rudimentären Kerntypus und neuerdings betrachtet Wager den Zellkern der Hefen ebenfalls als zu einem ähnlichen Typus gehörig.

Um Einzelheiten in der Zelle zu erkennen, muß man dieſelbe zunächſt fixieren und dann färben. Die beſte Fixierungsmethode iſt die, welche den Zellkörper ſo erſtarren läßt, daß die im lebenden Körper vorhanden geweſenen Strukturen möglichſt gut erkennbar werden. Zur Fixierung des Hefekerns ſind vor allem zu empfehlen: Jodlöſung nach Gram, Chromeſſigſäurelöſung nach Flemming oder ſalpeterſäurehaltige Löſung nach Perenyi. Dagegen zerſtören die innere Struktur oder führen wenigſtens ſtarke Zuſammenziehung im Zellplasma herbei: Alkohol, Sublimat und Pikrinſäure. Dieſe Fixierungsmittel ſind daher zu verwerfen. Guilliermond, der Hauptgegner Wagers, wandte zur Fixierung hauptſächlich Pikrinſäure an, was ihm von dem letzteren beſonders zum Vorwurf gemacht wurde. Mit Gramſcher Jodlöſung fixierte Hefezellen zeigten keinerlei Deformationen (Abb. 1c.)

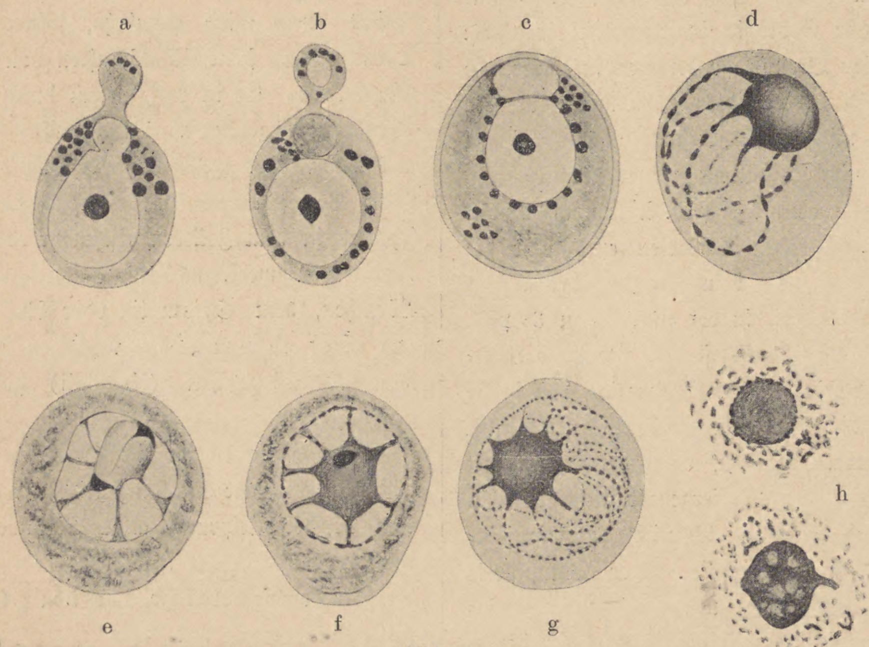


Abb. 1.

(Aus The Annals of Botany, nach Wager und Peniſton.)

a. Friſche Brauereihefe (24ſtündige Gärung).
b. Dieſelbe Hefe nach Zuſatz von Methylenblau, den ſtarken Volutingehalt zeigend.
c. Dieſelbe Hefe, in Gramſcher Jodlöſung fixiert.
d. Hefezelle, nach zweiſtündigem Aufenthalt in fünfprozentiger Zuckerlöſung in Glyzerin übergeführt, die Kernſtruktur erkennen laſſend.
e. Brauereihefe, nach 23ſtündigem Verweilen in Paſteurſcher Löſung, in Perenyiſcher Flüſſigkeit fixiert. Der Kern in Oberflächenanſicht geſehen, mit zwei ſtarkgefärbten Flecken. In Abb. c—e ſcheint die Subſtanz des Nucleolus in die Fäden des Chromatinnetzes überzugehen; die Nuklearvakuole liegt unter dem Nucleolus, dieſer liegt nicht, wie es den Anſchein hat, im Innern der Vakuole.
f. Hefe, nach fünfſtündigem Verweilen in Paſteurſcher Löſung, mit Haematoxylin Heidenhain und Methylenblau gefärbt. Der Nucleolus läßt ein ſtark gefärbtes Chromatinkörperchen an ſeiner Oberfläche erkennen.
g. Hefezelle, 15 Stunden in Paſteurſcher Löſung, mit Safranin und Gentianaviolett gefärbt, zeigt die Kernſtruktur.
h. Nucleoli, welche aus den Zellen herausgedrückt worden ſind.

Zur Färbung der Hefezelle können zweierlei Methoden gewählt werden. Man ſtreicht entweder eine geringe Menge gut fixierter Hefe auf ein Objektgläschen und läßt ſie dort antrocknen, oder man färbt die fixierte Hefe im ganzen in einem Röhrchen, ohne ſie vorher antrocknen zu laſſen. Die Antrocknungsmethode liefert nicht immer befriedigende Reſultate. Das beſte Färbmittel für Hefezellen iſt zurzeit das Heidenhainſche Hämatoxylinverfahren. Die Hefe wird in eine Löſung von Eiſenalaun gelegt, dann gut mit deſtilliertem Waſſer gewaſchen und in einer 5prozentigen Hämatoxylinlöſung gefärbt. Dann wird ſie wieder mit Waſſer gewaſchen, in Alkohol übertragen, darauf in Xylol und ſchließlich in Canadabalſam eingeſchloſſen.

Einen genaueren Einblick in die Struktur der Hefezelle erhält man erſt, wenn es gelingt, Schnitte durch die Hefezelle anzulegen. Wager konnte zwei bis drei ſolcher Schnitte erhalten. Er bediente ſich hierzu folgender Methode. In einem Röhrchen von 1 cm Dicke wird ein Quantum Hefe fixiert und gefärbt. Wenn ſich die Hefe am Grunde des Röhrchens abgeſetzt hat, wird die darüber ſtehende Flüſſigkeit nach und nach abgegoſſen und durch verdünnten Methylalkohol, dann durch konzentrierten Methylalkohol erſetzt. Dann wird dieſer durch Terpentin oder Xylol erſetzt und wenn dieſe Flüſſigkeit verdunſtet iſt, Paraffin von möglichſt niederem Schmelzpunkt hinzugegeben, dieſes bei möglichſt niederer Temperatur im Schmelzen erhalten, bis die Hefe völlig damit durchtränkt iſt, und ſchließlich Paraffin von höherem Schmelzpunkt zugefügt. Hierauf kühlt man das Röhrchen ſo raſch als möglich ab und zerbricht es vorſichtig. Man erhält ſo einen kleinen Paraffinblock, welcher die gewünſchte Hefe eingebettet enthält. Mit Hilfe des Mikrotoms wird dieſer Hefeblock in Sektionsſchnitte zerlegt, welche in Kanadabalſam aufbewahrt, nunmehr zur mikroſkopiſchen Unterſuchung bereit ſind. Zum Erkennen der unten geſchilderten Strukturverhältniſſe ſind die beſten achromatiſchen Objektive notwendig.

Der Kern der Hefezelle iſt in den letzten 20 Jahren der Gegenſtand zahlreicher Unterſuchungen geweſen, doch ſind die einzelnen Forſcher zu recht abweichenden Ergebniſſen bezüglich der Deutung ihrer Beobachtungen gekommen.

Die Struktur der Hefezelle iſt nicht ſo deutlich wahrnehmbar wie die der Zellen der höheren Organismen. Ein charakteriſtiſcher Beſtandteil iſt jedoch leicht zu erkennen, nämlich die Vakuole. Sie iſt bekanntlich in lebenden Hefezellen deutlich ſichtbar. In der Brauereipraxis wird eine gut ausgebildete Vakuole als Kennzeichen guter, geſunder Hefe angeſehen. In der Vakuole befinden ſich gewöhnlich ein bis zwei, ſehr ſelten mehr, helle, ſtark lichtbrechende Körperchen, welche mehr oder weniger lebhafte Bewegung erkennen laſſen (Abb. 1a). Die Vakuole ſcheint als ein äußerſt wichtiger Beſtandteil der Hefezelle angeſehen werden zu müſſen. Das Plasma anderer Pflanzenzellen enthält zwar ebenfalls häufig Vakuolen, doch finden ſich dieſe faſt nie ſo konſtant und ſo gleichartig gebaut, wie es die Vakuole der Hefezelle iſt.

(Schluß folgt.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 64b. B. 58724. Luftpumpe zum Fördern von Beize in Bierleitungen mittels Luftdruck. Friedr. Brünjes, Bremerhaven, Schifferſtr. 44. 19. Mai 1910.

Kl. 64b. L. 31386. Maſchine zum Abkratzen von Flaſchen-Etiketten. Ernſt Ludwig, Frankfurt a. M.-Süd, Kaulbachſtraße 8. 2 Dezember 1910.

Kl. 64b. U. 4064. Faßfüllvorrichtung, bei der das Heben und Senken des Füllkopfes durch die Bewegung des Füllrohres geſchieht und das Öffnen und Schließen des Einlaßventils lediglich durch die Bewegung einer Kolbenſtange erfolgt. Unionwerke A.-G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen, vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Comp., Mannheim-Berlin. 15. Juni 1910.

13. Mai 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 19.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück. redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Die Nachprüfung der Ballingſchen Formel zur Stammwürzeberechnung. S. 209.
Die „Schlagprobe“ an abgepreßten Hefen. S. 212.
Brennſtoffunterſuchungen im I. Vierteljahr 1911. S. 215.
Über den Bau der Hefezelle. S. 217.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 220.
Patent-Angelegenheiten. S. 220.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Nachprüfung der Ballingſchen Formel zur Stammwürzeberechnung.

Von **F. Schönfeld.**

Über die Grundlagen der Ballingſchen Formel zur Berechnung des Stammwürzegehaltes eines Bieres waren vor einiger Zeit Studien von mir angeſtellt worden, deren Ergebniſſe in Nr. 6 dieſer Wochenſchrift 1910 niedergelegt ſind. Als Unterlage für die experimentellen Unterſuchungen dienten die in der Verſuchsbrauerei geführten Gärungen in großen Gärbottichen. Aus den pyknometriſchen Beſtimmungen des ſcheinbaren und wirklichen Extraktes, welch letzterer nach dem Abdeſtillieren des Alhohols aus dem Rückſtand ermittelt worden war, ſowie des Alkoholes wurden die Alkoholfaktoren und der Vergärungsquotient berechnet. Gegenüber den Ballingſchen Werten ergaben ſich inſofern Abweichungen, als unſere Zahlen für die Alkoholfaktoren der ſcheinbaren und wirklichen Vergärung und für den Vergärungsquotienten höher ausfielen.

Legt man für die Berechnung des Stammwürzegehaltes die einfache Ballingſche Formel, ſowie auch die erweiterte Formel zugrunde, ſo fanden wir, daß beide Berechnungsarten einen höheren Wert für den Stammwürzegehalt ergaben als in der urſprünglichen Würze auf Grund der pyknometriſchen Beſtimmung vorhanden war. Die beiden Formeln führen auch nicht zu dem gleichen Wert. Vielmehr gibt die einfachere (I): $p = \left(\frac{n-m}{q-1}\right) + n$ einen höheren Wert als die erweiterte (II):

$$\left(\frac{2{,}0665 \cdot A + n}{1{,}0665 \cdot A + 100}\right) \cdot 100.$$

Bei unſeren Unterſuchungen betrug das Plus der erſteren gegenüber der zweiten Berechnung 0,2 pCt. Bllg., und der höhere Wert des Stammwürzegehaltes nach der Berechnung der Formel I 0,3 pCt. Bllg.; nach der Berechnung der Formel II dagegen 0,1 pCt. Bllg. gegenüber dem urſprünglichen Extraktgehalte der Würze.

Die in der Literatur vielfach ſich findende Angabe, wonach die Berechnung der Stammwürze einen niedrigeren Wert ergebe, als der Extraktgehalt der Originalwürze wirklich beträgt, konnte ſomit keine Beſtätigung finden. Anſtatt eines niedrigeren Wertes fanden wir gerade, daß die Berechnung zu einem höheren Werte führe.

Wir forſchten nun nach der Aufklärung für dieſen Widerſpruch und ſtellten feſt, daß Balling mit einem ſehr hohen Hefenvermehrungsfaktor rechnete, daß in der Praxis aber die Hefenvermehrung eine erheblich geringere iſt, und daß man bei Herabſetzung des Hefenfaktors, entſprechend der üblichen Vermehrung der Hefe im Gärbottich, bei Benutzung der Stammwürzeberechnungsformeln der Wirklichkeit viel genauer entſprechende Zahlen erhalte. Balling geht davon aus, daß 100 Teile von dem bei der Gärung zerſetzten bzw. verbrauchten Extrakte 5,323 Teile Hefe liefern. Wir finden aber nur eine Bildung von 2,894 Teilen Hefe.

Dieſer Verminderung des Hefenfaktors entſprechend ergibt ſich dann eine kleine Änderung in der Formel, dahingehend, daß ſtatt

$$\left(\frac{2{,}0665 \cdot A + n}{1{,}0665 \cdot A + 100}\right) \cdot 100$$

nunmehr

$$\left(\frac{2{,}0145 \cdot A + n}{1{,}0145 \cdot A + 100}\right) \cdot 100$$

zu ſetzen iſt.

Legt man dieſe letztere Formel alsdann für die Stammwürzeberechnung zugrunde, ſo kommen Werte heraus, welche viel genauer mit dem Originalwürzeextrakt übereinſtimmen, als bei der alten Formel. Aus dieſen Ergebniſſen glaubten wir den Schluß ziehen zu müſſen, daß dieſe Abänderung der Formel Berechtigung hat, da ſie den wirklichen Verhältniſſen am meiſten nahekommende Werte ergibt.

Es erſcheint auch leicht erſichtlich, daß die alte Ballingſche Formel höhere, nicht aber, wie vielfach angenommen wird, niedrigere Werte ergibt als der urſprüngliche Extraktgehalt beträgt, weil der in die Formel eingeſetzte Vergärungsquotient Ballings zu niedrig und ſein Hefenfaktor zu hoch angenommen iſt.

Die Angaben, daß nach der Berechnung mit der Ballingſchen Formel meiſt bzw. immer niedrigere Stammwürze-Extraktzahlen erhalten werden, geben ſomit kein tatſächlich zutreffendes Bild von den wirklichen Verhältniſſen. Wenn die Werte aber in manchen Fällen niedriger ausfallen, ſo können Gründe verſchiedener Art von Einfluß dabei geweſen ſein, ſo z. B. das Hinzutreten von Waſſer bei der Zugabe von flüſſiger Hefe, das Nachſtechen bzw. Nachdrücken mit Waſſer, die Ausſcheidung von Hopfenharz und Eiweiß uſw. Durch alle dieſe Faktoren iſt ſehr wohl eine Verminderung des Stammwürzegehaltes um einige Zehntel Prozent Balling möglich.

Die Berechnung des Stammwürzegehaltes mußte aber auch dann niedrigere Werte ergeben, wenn eine Verdunſtung von Alkohol bei der Gärung ſtattfindet. Bei der Untergärung, welche wohl ausnahmslos bei kalten Temperaturen geführt wird, kann man entſchieden eine ſolche Alkoholverdunſtung verneinen, d. h. eine Verdunſtung in ſolchen Mengen, daß ſie praktiſch-analytiſch von Bedeutung ſein könnte; denn ſonſt hätten ſich derartige genaue Übereinſtimmungswerte zwiſchen den berechneten und wirklichen Stammwürze-Extraktzahlen bei unſeren Unterſuchungen nicht ergeben. Ob aber für die Obergärung nicht eine erheblichere Verdunſtung anzunehmen ſein wird, erſcheint mindeſtens zweifelhaft, da die obergärigen Biere allermeiſt bei höheren Temperaturen der Gärung unterliegen. Mit einer ſolchen Annahme könnte man wohl rechnen, wenn man bedenkt, daß bei den Gärungen in Brennereien, welche bis über 25° C. hinausgehen, derartige Alkoholverluſte ſtattfinden, ſo daß man dazu übergegangen iſt, zur Vermeidung derſelben die Gärbottiche zuzudecken. Und auch manche obergärige Biere, wie Berliner Weißbier, Porter, Ale und andere werden in warmer Gärführung erzeugt. Da ſchien es denn notwendig, unter Berückſichtigung dieſer Tatſachen unſere Unterſuchungen auch auf obergärige Biere auszudehnen, gleichzeitig aber, auch nochmals untergärige Biere in bezug auf die Übereinſtimmung zwiſchen den berechneten und wirklichen Stammwürzeextraktgehalten zu unterſuchen.

Gemeinſam mit Dietſche ſind dieſe Arbeiten ausgeführt worden; das Ergebnis findet ſich in nachſtehender Abhandlung niedergelegt.

Die Unterſuchung bei der Untergärung erſtreckte ſich zuerſt darauf, feſtzuſtellen, ob während der Gärung derartige Änderungen eintreten, daß die Berechnung der Stammwürze Abweichungen in den Extraktzahlen ergibt.

Es wurde deshalb bei fünf Suden jeder Sud 2 mal unterſucht, am dritten Tage der Gärung und am Ende der Gärung. Nur bei Sud 1 wurde der vierte Tag ſtatt des dritten genommen. Außerdem wurde feſtgeſtellt, welche Hefenvermehrung ſtattgefunden hat.

Die Unterſuchungen wurden in zweifacher Art ausgeführt:

1. Durch Deſtillation,

2. durch Refraktion; dieſe jedoch nur am Ende der Gärung.

Um den Extraktgehalt der Würze feſtzuſtellen, wurde die Probe aus dem Bottich kurz vor der Hefengabe entnommen, nachdem der ganze Bottich voll war und ſodann eine zweite Probe nach der Hefengabe. Beide Proben, vor und nach der Hefengabe, wurden bei 60° C. eine halbe Stunde lang paſteuriſiert.

Der Extraktgehalt der Würze wurde pyknometriſch beſtimmt; dazu wurde ſowohl die unfiltrierte, als auch die filtrierte Würze benutzt.

In der großen Tabelle 5 ſind alle Ergebniſſe der Unterſuchungen von den untergärigen Bieren enthalten; man erſieht daraus, daß alle berechneten Stammwürzen der Biere nach der Ballingſchen Formel

$$\frac{(2{,}0665 \cdot A + n) \cdot 100}{(1{,}0665 \cdot A + 100)}$$

höhere Werte ergeben. Vergleicht man damit den Extraktgehalt der Würze nach der Hefengabe, ſo erhält man folgende Zahlengegenüberſtellung:

Tabelle 1.

	A Vorhandener Extrakt nach Hefezugabe in Prozent Bllg.	B Berechnete Stammwürze in Prozent Bllg.	B iſt höher als A um Prozent Bllg.
Sud Nr. 1	12,88	13,03	0,15
„ „ 2	12,75	13,08	0,33
„ „ 3	11,76	12,01	0,25
„ „ 4	11,86	11,98	0,12
„ „ 5	12,80	12,94	0,14

Hierbei ſind nur die Reſultate berückſichtigt, welche ſich durch die Deſtillationsmethode ergeben.

Ähnlich werden die Ergebniſſe, wenn man die Stammwürze nach den Werten berechnet, welche man durch das Zeißſche Refraktometer erhält. Der Alkoholgehalt, ſowie der wirkliche Extrakt laſſen ſich bei der Refraktion bequem durch die Ackermannſche Scheibe ermitteln. Andererſeits hat Barth eine Formel für deren Berechnung aufgeſtellt.

Was die Ackermannſche Scheibe anbetrifft, ſo weichen die Ergebniſſe, laut Unterſuchungen von Ackermann (ſiehe „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen" 1905, S. 37) in der Alkoholzahl auf $^1/_{100}$ bezogen, von + 15 bis — 9 Einheiten von der Deſtillationsmethode ab, bei unſeren Unterſuchungen betragen die Unterſchiede im Höchſtfalle aber nur — 4 Einheiten auf $^1/_{100}$ bezogen. Nach der Barthſchen Formel berechnet (ſiehe „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen" 1905, S 441)

$$\text{Extrakt} = 0{,}003366 \cdot r + 0{,}001303 \cdot s$$
$$\text{Alkohol} = 0{,}007598 \cdot r - 0{,}002923 \cdot s$$

erhalten wir ähnliche Ergebniſſe.

Nach den Unterſuchungen von Barth aber weichen die nach ſeiner Formel berechneten Stammwürze-Werte um + 0,26 pCt. bis — 0,14 pCt. von den durch die Deſtillationsmethode beſtimmten Werten ab.

Als r bezeichnet Barth die Refraktionsdifferenz und als s die ſpezifiſche Gewichtsdifferenz des betreffenden Bieres gegenüber Waſſer.

Bei Vergleich unſerer Ergebniſſe der nach den 3 Methoden ermittelten Stammwürze untereinander erhalten wir folgende Werte auf die Stammwürze der Deſtillationsmethode bezogen:

Wendet man nun aber ſtatt des Hefefaktors der alten Ballingſchen Formel den von uns angegebenen Faktor an, auf Grund deſſen die Ballingſche Formel:

$$\left(\frac{2{,}0665 \cdot A + n}{1{,}0665 \cdot A + 100}\right) 100$$

abzuändern iſt in:

$$\left(\frac{2{,}0145 \cdot A + n}{1{,}0145 \cdot A + 100}\right) 100,$$

und berechnet die Stammwürze hiernach, ſo erhält man folgende Reſultate:

(Siehe Tabelle 4 auf Seite 211.)

Man ſieht hieraus, daß man mit der abgeänderten (Schönfeld) Formel weit näher an die wirklichen Reſultate herankommt.

(Siehe Tabelle 5 auf Seite 211.)

Tabelle 2.

	Berechnete Stammwürze		Differenz	Berechnet nach Barth	Differenz
	nach Deſtillationsmethode	nach Ackermann			
Sud Nr. 1	13,03	13,08	+ 0,05	13,11	+ 0,08
„ „ 2	13,08	13,15	+ 0,07	13,13	+ 0,05
„ „ 3	12,01	11,99	— 0,02	12,06	+ 0,05
„ „ 4	11,98	11,96	— 0,02	11,97	— 0,01
„ „ 5	12,94	12,87	— 0,07	12,84	— 0,10

Man ſieht hieraus, daß die Unterſchiede nicht allzu groß ſind.

Bezieht man nun die mit der Ackermannſchen Scheibe, ſowie mit der Barthſchen Formel ermittelten Werte auf den wirklich vorhandenen Extraktgehalt der Würze (nach der Hefenzugabe), ſo erhält man folgende Gegenüberſtellung:

Tabelle 3.

	Vorhandene Extraktmenge (nach Hefezugabe)	Berechnet mit Ackermannſcher Scheibe	Differenz	Berechnet nach Barth	Differenz
Sud Nr. 1	12,88	13,08	+ 0,20	13,11	+ 0,23
„ „ 2	12,75	13,15	+ 0,40	13,13	+ 0,38
„ „ 3	11,76	11,99	+ 0,23	12,06	+ 0,30
„ „ 4	11,86	11,96	+ 0,10	11,97	+ 0,11
„ „ 5	12,80	12,87	+ 0,07	12,84	+ 0,04

Aus dieſen hier angeführten Ergebniſſen geht klar hervor, daß in keinem Falle eine geringere Stammwürze ermittelt wurde, als urſprünglich nach Hefenzugabe an Prozent Extrakt vorhanden war. Immer ergab die große Ballingſche Formel mehr Prozent Extrakt und zwar einmal im höchſten Falle 0,40 pCt. Bllg. und im geringſten 0,04 pCt. Bllg. mehr. Nie jedoch waren die berechneten Stammwürze-Werte niedriger als der urſprüngliche Extraktgehalt.

Um nochmals eine Nachrechnung des Hefenfaktors vorzunehmen, wurde bei dem Sude 5 eine genaue Hefenbeſtimmung angeſtellt.

Die Geſamt-Hefenvermehrung betrug:

1. Gute Hefe . . .	38,57	kg gepreßt
2. Nach- und Vorzug	8,10	„ „
3. Im Bier verblieb	2,00	„ „
	48,67	kg gepreßt

Davon geht ab die Hefengabe von 14 kg, ſo daß an neugebildeter Hefe 34,67 kg verbleiben.

Der Bottich enthielt 53,75 hl, oder rund 54 hl; an Hefe war neu gebildet worden 34,67 kg Hefe.

Es enthalten aber 100 Gewichtsteile gepreßte Hefe etwa 30 Teile Trockenſubſtanz, demnach enthalten:

34,67 · 0,30 = 10,40 kg trockene Hefe,

Tabelle 4.

	A	B	B : A	C	C : A
	Vorhandener Extrakt (nach Hefezugabe) in Prozent Bllg.	Berechnete Stammwürze nach der alten Ballingſchen Formel (Deſtillationsmethode) in Prozent Bllg.	Differenz in Prozent Bllg.	Nach der abgeänderten Formel (Schönfeld) in Prozent Bllg.	Differenz in Prozent Bllg.
Sud Nr. 1	12,88	13,03	+ 0,15	12,90	+ 0,02
„ „ 2.	12,75	13,08	+ 0,33	12,93	+ 0,18
„ „ 3.	11,76	12,01	+ 0,25	11,77	+ 0,01
„ „ 4.	11,86	11,98	+ 0,12	11,80	− 0,06
„ „ 5.	12,80	12,94	+ 0,14	12,80	+ —

auf 1 hl = $\frac{10{,}400}{54}$ = 0,192 kg trockene Hefe.

Nun enthielten 100 g Bier = 7,528 g Extrakt. Aus der Analyſe ſind aber bekannt:

1. n = Extrakt im vergorenen Bier . 7,528 g
2. H = Gewichtsteile an Hefe . . 0,192 „
3. A = Gewichtsteile an Alkohol . 2,792 „
4. K = Gewichtsteile an Kohlenſäure 2,67 „ (berechnet)

Der Wert für K iſt berechnet nach der Gleichung: 100 Gewichtsteile Zucker zerfallen in 51,1 Gewichtsteile Alkohol und 48,9 Gewichtsteile Kohlenſäure. Es verhält ſich:

$$51{,}1 : 48{,}9 = 2{,}792 : X,$$
$$51{,}1\,X = 48{,}9 \cdot 2{,}792,$$
$$X = 2{,}67.$$

Der abſolute Extraktgehalt E iſt aber:

$$E = A + K + H + n,$$
$$E = 2{,}792 + 2{,}67 + 0{,}192 + 7{,}528,$$
$$E = 13{,}182 \text{ pCt.}$$

Von dieſen 13,182 pCt. (Teilen) ſind durch die Gärung verbraucht, bzw. zerſetzt worden:

Alkohol . . . = 2,792 Teile
Kohlenſäure . = 2,67 „
Hefe . . . . = 0,192 „
= 5,654 Teile

Es entfallen von 5,654 Teilen 0,192 Teile auf Neubildung von Hefen; und auf 100 Teile des verbrauchten Würzeextraktes: $\frac{0{,}192}{5{,}654}\cdot 100$, ſomit = 3,396 Teile Extrakt.

Es bleiben deshalb zur Umſetzung von Alkohol und Kohlenſäure nur 100 − 3,396 = 96,604 Teile Extrakt übrig; davon entfallen auf Alkoholbildung: $\frac{51{,}1 \cdot 96{,}604}{100}$ = 49,36 Gewichtsteile Extrakt.

Somit bleiben für Kohlenſäure:

96,60 − 49,36 = 47,24 Teile Extrakt.

Daraus ergibt ſich als Wert für

$$H = \frac{3{,}396}{49{,}36} \cdot A = 0{,}068 \cdot A.$$

Dieſer Wert kommt wieder nahezu an unſere früheren Werte heran:

früherer Wert (Schönfeld) . H = 0,058 · A,
Balling . . . . H = 0,11 · A,
jetziger Wert . . . . . . H = 0,068 · A.

Tabelle 5.

I. Hauptergebniſſe der Unterſuchungen bei der Untergärung.

	Extrakt der Würze vor Hefezugabe		Extrakt der Würze nach Hefezugabe		Art der Hefe	Spezifiſches Gewicht des Bieres	Scheinbarer Extraktgehalt pCt. Bllg.	Wirklicher Extraktgehalt pCt. Bllg.	Spezifiſches Gewicht des Alkoholdeſtillats	Gewichtsprozente Alkohol	Stammwürze aus Deſtillationsmethode nach Balling $\left(\frac{(2{,}0665\cdot A+n)\cdot 100}{1{,}0665\cdot A+100}\right)$	Refraktometriſche Anzeige	Nach der Ackermannſchen Scheibe		Stammwürze nach Balling nach der Ackermannſchen Scheibe beſtimmt	Ergebnis nach Barth		Stammwürze nach Balling nach der Barthſchen Formel beſtimmt	Stammwürze nach Schönfeld aus Deſtillationsmethode $\frac{(2{,}0145\cdot A+n)\cdot 100}{1{,}0145\cdot A+100}$
	unfiltriert	filtriert	unfiltriert	filtriert									n	A		n	A		
Sud Nr. 1 (46)																			
am 18. III.	12,95	12,95	12,88	12,88	D														
„ 22. III.						1,03747	9,28	9,973	0,99719	1,565	12,98								
„ 30. III.						1,02223	5,55	6,970	0,99729	3,145	13,03	48,2	7,05	3,13	13,08	7,14	3,10	13,11	12,90
Sud Nr. 2 (47)																			
am 19. III.	12,81	12,81	12,76	12,74	K														
„ 22. III.						1,03800	9,42	10,058	0,99733	1,432	12,82								
„ 23. III.						1,03229	8,018	8,926	0,99616	2,074	12,92								
„ 30. III.						1,01919	4,79	6,369	0,99370	3,490	13,08	46,4	6,42	3,50	13,15	6,52	3,41	13,13	12,93
Sud Nr. 3 (48)																			
am 22. III.	11,81	11,80	11,76	11,75	K														
„ 25. III						1,04112	10,17	10,518	0,99873	0,675	11,83								
„ 4. IV.						1,01381	3,45	5,066	0,99358	3,560	12,01	41,2	5,14	3,52	11,99	5,16	3,56	12,06	11,77
Sud Nr 4 (50)																			
am 24. III.	11,94	11,94	11,87	11,86	D														
„ 27. III.						1,03926	9,72	10,143	0,99815	0,985	12,02								
„ 5. III.						1,01850	4,62	6,05	0,99447	3,048	11,98	44,0	6,05	3,04	11,96	6,13	3,00	11,97	12,80
Sud Nr. 5 (51)																			
am 31. III.	12,86	12,86	12,81	12,79	D														
„ 2. IV.						1,03346	8,31	9,188	0,99655	1,860	12,80								
„ 8. IV.						1,02506	6,26	7,528	0,99493	2,792	12,94	49,5	7,56	2,75	12,87	7,69	2,66	12,84	12,80

Für W ergibt ſich demnach folgende Gleichung

$$W = 100 + 0{,}9565\,A + 0{,}068\,A,$$

$$W = 100 + 1{,}0245 \cdot A,$$

und für

$$E = A + 0{,}9565\,A + 0{,}068\,A + n,$$

$$E = 2{,}0245\,A + n.$$

Man würde demnach folgende Formel erhalten:

$$\text{Stammwürze} = \frac{(2{,}0245 \cdot A + n) \cdot 100}{1{,}0245\,A + 100};$$

während unſere früher ermittelte:

$$\left(\frac{2{,}0145 \cdot A + n}{1{,}0145 \cdot A + 100}\right) = 100 \text{ war.}$$

Die Werte nähern ſich alſo außerordentlich.

Ermittelungen über Heſenernten und Heſevermehrung wurden nicht nur im Rahmen dieſer Arbeit angeſtellt, ſondern anderweitig in großem Umfange. Berichtet iſt ſchon darüber mehrfach in dieſer Wochenſchrift, zuletzt von Schönfeld und Hirt. Niemals war es aber bei allen dieſen an Bottichen bis zu 250 hl Inhalt ausgeführten Beſtimmungen möglich, auch nur annähernd eine derartig hohe Vermehrung der Heſe feſtzuſtellen, als ſie Balling für ſeine Formel zugrunde legt.

(Fortſetzung folgt.)

Die „Schlagprobe" an abgepreßten Heſen.

Ein Beitrag zur Erkennung des phyſiologiſchen Zuſtandes der Heſezellen.

Mit einer Tafel.

(Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe zu Berlin.)

Von **W. Henneberg.**

Die im folgenden mitgeteilten Unterſuchungen betreffen zum allergrößten Teil obergärige Heſen aus den Heſefabriken (ſogenannte Preßheſen). Untergärige und obergärige Bierheſen wurden bisher nur wenig unterſucht. Wenn die in der Zeitſchr. f. Spiritusinduſtrie 1911 Nr. 8—14 ausführlich mitgeteilte Arbeit trotzdem hier im Auszug zum Abdruck gelangt, ſo geſchieht es, weil die gleichen Beobachtungen, ſoweit bisher geprüft wurde, im weſentlichen auch bei den Bierheſen gemacht werden konnten (vgl. Abb. 9—11). Die Unterſuchungen darüber, ob auch für den Bräuer die „Schlagmethode" von praktiſchem Nutzen ſein kann, werden fortgeſetzt.

Seit langem pflegen manche Praktiker die in Heſefabriken gewonnene, abgepreßte Heſe mittels der „Wurfprobe" oder der „Schlagprobe" zu prüfen. Im erſten Fall wird öfters eine kleine etwa haſelnußgroße Kugel aus der Heſe geformt und beobachtet, wie ſich dieſe beim Hinwerfen verhält, d. h. ob ſie ſogleich feſt liegen bleibt oder elaſtiſch wieder hochſpringt. Häufiger geſchieht wohl die Wurfprobe in der Weiſe, daß man eine Handvoll zuſammengekneteter Heſe möglichſt feſt auf den Fußboden wirft und danach feſtſtellt, ob ſie trocken geblieben oder „backig" geworden iſt. Bequemer iſt die Schlagprobe, bei der die Heſe in ein Handtuch eingewickelt und ihre Feſtigkeit durch ein ein- bis dreimaliges möglichſt feſtes Aufſchlagen auf den Tiſch geprüft wird. Wurfprobe und Schlagprobe bedeuten demnach wohl genau dasſelbe. Verfaſſer wandte bei den hier mitzuteilenden Unterſuchungen ſtets ein dreimaliges Aufſchlagen an.

Über den Wert dieſer Unterſuchungsweiſe hört man bei den Heſefabrikanten verſchiedene Anſichten. Sie gilt keineswegs als ein untrügliches Mittel, gute und ſchlechte Heſe erkennen zu können, andererſeits wird ſie heutzutage noch vielfach angewandt, ſo daß eine nähere Prüfung derſelben im wiſſenſchaftlichen wie praktiſchen Intereſſe lag.

Beim Behandeln der Preßheſe in der genannten Weiſe kann man bekanntlich beobachten, daß manche Proben durchaus unverändert, d. h. feſt bleiben, andere völlig naß („backig") werden, während viele einen nur wenig feuchteren („weichen") Zuſtand annehmen. Verfaſſer hat die Schlagprobe ſehr oft bei den Unterſuchungen angewandt, die an den unzähligen, im techniſchen Laboratorium oder in der Heſezuchtanſtalt gewonnenen, ſowie an den aus der Praxis für wiſſenſchaftliche Unterſuchungen und „biologiſche Analyſen" eingeſandten normalen und unnormalen Preßheſen vorgenommen wurden, und hat zunächſt folgendes feſtſtellen können:

Die Heſen, welche feſt blieben, waren meiſtens Lüftungsheſen. Die normalen Heſen der Berliner Heſezuchtanſtalt, charakteriſiert durch ihre Reinheit, zeigten z. B. regelmäßig dieſen Befund. Andererſeits konnte nicht ſelten dasſelbe bei den gewöhnlichen Heſen aus Heſefabriken mit hohem Kahmheſe- oder Bakteriengehalt feſtgeſtellt werden.

Bei der Schlagprobe ſehr naß wurden in der Regel Lüftungsheſen mit beſonders vielen Kahmheſen.

Eine mehr oder weniger weiche Beſchaffenheit nahmen auffallend oft die Heſen des alten Verfahrens an. Dieſe ſind bekanntlich durch ihren Mangel an Kahmheſen, dagegen durch ihren Reichtum an allerdings meiſt gänzlich harmloſen Milchſäurebakterien gekennzeichnet.

Die genaue Herzüchtung- und Behandlungsweiſe der Heſen aus der Praxis wird uns nicht mitgeteilt, vielfach beſitzen ja die einzelnen Fabriken ihre geheim gehaltenen „Spezialverfahren", die allerdings bisweilen eigentlich nur „Kahmheſezüchtungsverfahren" ſind. Da jedoch zur wiſſenſchaftlichen Unterſuchung der „Schlagprobe" genau Alter, Ernährung, Lüftung, Temperatur bei der Züchtung u. dgl. bekannt ſein mußten, ſo war es nötig, die Heſen der Heſezuchtanſtalt genau zu prüfen und ebenſo eine größere Reihe von Fabrik- und Laboratoriumsverſuchen anzuſtellen. Einige der wichtigſten Unterſuchungen und ihr Ergebniſſe bei der Schlagprobe ſollen im folgenden zunächſt kurz mitgeteilt ſein.

Fabrikverſuche und Unterſuchungen an Heſen der Heſezuchtanſtalt.

1. In Verſandbüchſen eingepreßte normale Heſen (Raſſe XII, II, Heſe M) der Heſezuchtanſtalt wurden mittels der Schlagprobe in verſchiedenen Alterszuſtänden unterſucht. Die Proben wurden zu dieſem Zweck bei Eisſchrank- oder Zimmertemperatur aufbewahrt. Die Heſezellen ſterben allmählich ab, durch den aus den toten Zellen hervortretenden Vakuolſaft wird die Heſemaſſe nach und nach weich (vgl. Hennebergs Gärungsbakteriologiſches Praktikum, Berlin 1910, Seite 214 u. f.). Bei der Schlagprobe ändert ſich jedoch die Beſchaffenheit der Heſemaſſe in den allermeiſten Fällen nicht.

2. Reinzuchtheſen, die aus verhältnismäßig kleiner Einſaat, welche direkt aus dem Reinzuchtapparat ſtammt, gezüchtet wurden, erweiſen ſich bei der Schlagprobe auffallend oft als nicht oder nicht gänzlich „ſchlagfeſt" (d. h. werden „weich" bzw. „naß").

3. Eine gemäſtete, ſtickſtoffreiche Heſe wurde bei der Prüfung nach 24 Stunden nach dem Schlagen naß, während die in gewöhnlicher Weiſe gezüchtete Heſe eines Parallelbottichs unverändert feſt blieb.

Laboratoriumsverſuche mit Raſſe XII.

4. Die Heſen wurden gleichzeitig mit Reinkulturen von wilden Milchſäurebakterien in die Würzen eingeſät. Verſchiedene aus infizierten „nicht ſchlagfeſten" Heſen der Praxis iſolierte Bakterienarten kamen hierbei zur Anwendung. Schlagprobe: Die Heſemaſſen blieben unverändert feſt.

Ebenſo wurden Kahmheſereinkulturen zuſammen mit den Kulturheſen (Raſſe XII) eingeſät. Bei gewöhnlicher Züchtungsweiſe blieben die Heſenernten bei der Schlagprobe feſt. Näheres hierüber iſt weiter unten mitgeteilt.

5. In eine Würze von 5,5° Bllg. wurde eine Einſaat von 0,2 pCt. Heſe (2 g pro Liter) vorgenommen und bereits nach $2^{1}/_{2}$ Stunden die Heſe gewonnen. Es fand Lüftung bei 30° C. ſtatt. Die Schlagprobe war hier poſitiv (d. h. die Heſe wurde naß!).

Die gleiche Hefeeinſaatmenge wurde bei einer Würze von 14° Bllg. ohne Lüftung (bei 30° C.) benutzt. Die nach 24 Stunden gewonnene Bodenſatzhefe erhielt bei der Schlagprobe eine ſehr naſſe Beſchaffenheit. Dasſelbe war der Fall bei der nach 48 Stunden gewonnenen Hefe, während die nach 72 Stunden erhaltene Hefe ſchon beim Abſaugen allmählich von ſelbſt beſtändig naſſer wurde. In einem anderen Verſuche nahm eine Hefe (12,6° Bllg. Würze, ohne Lüftung bei 0,5 pCt. Einſaat) nach 24 Stunden bei der erſten Schlagprobe eine mäßig **weiche Beſchaffenheit** an, während die nach 72 Stunden aus demſelben Kulturgefäß gewonnene Hefe völlig naß wurde. Über dieſe Verſuche iſt weiter unten näheres mitgeteilt.

Hier mag die Bemerkung ihren Platz finden, daß die Hefen, welche bei der Schlagprobe naß werden, ſich wiederholt als ſehr empfindlich gegen die Einwirkung von Weizenmehl in deſtilliertem Waſſer mit Zucker erwieſen. (Nach 1 Stunde waren 90 pCt. von einer Reinzuchthefe mit 56,7 pCt. Protein abgeſtorben.) Es dürfte dies mit dem hohen Eiweißgehalt in Zuſammenhang zu bringen ſein. **Die eiweißreichen** untergärigen Bierhefen ſterben, wie Verfaſſer früher feſtſtellte, durch Weizenmehl unter den genannten Bedingungen ſehr ſchnell ab. Auf dieſe Weiſe laſſen ſich ſicherlich die Fälle erklären, bei denen ſich auch die Preßhefen empfindlich gegen die Mehlbehandlung zeigten.

Bisherige Ergebniſſe.

Nach den bisher mitgeteilten „makroſkopiſchen" Unterſuchungen können wir zu dem Schluß kommen, daß die Erntezeit und die Einſaatmengen eine Rolle bei dem nichtſchlagfeſten Zuſtand der Hefenmaſſen ſpielen müſſen.

Dieſe Feſtſtellungen machten eine größere Menge mikroſkopiſcher Unterſuchungen notwendig, um hierfür eine Erklärung zu finden. Wir mußten uns zunächſt die Frage vorlegen, welche Beobachtungen an den nichtſchlagfeſten Hefen mit dem Mikroſkop zu machen ſind. Bei dieſer Gelegenheit wurden in beſonderen Verſuchsreihen mit verſchiedener Erntezeit und Einſaatmenge noch einige wichtige Beobachtungen über ſchlagfeſte und nichtſchlagfeſte Hefe gemacht, die weiter unten ausführlich mitgeteilt werden müſſen.

Mikroſkopiſche Unterſuchungen.

Mit Hilfe des Mikroſkops läßt ſich ſehr leicht feſtſtellen, daß in den durch Schlagen naß gewordenen Hefemaſſen die Häute der Zellen keineswegs zerriſſen ſind (ſiehe Tafel Abb. 2, 6, 10, 14). Das Naßwerden tritt alſo nur dadurch ein, daß der Vakuolſaft durch die völlig unverletzten Zellhäute aus der Zelle herausgedrungen iſt. Das Zelleiweiß hat ſich gleichmäßig innerhalb der Zellhaut verteilt, die Vakuole iſt nicht mehr zu ſehen. Solche Zellen erſcheinen nicht lichtbrechend, ſondern eher etwas durchſichtig, etwa hellgrau. Die Abmeſſungen, und zwar beſonders die der Breite, werden kleiner, die äußeren Formen mehr oder weniger unregelmäßig. Farbſtoffe werden mit Leichtigkeit aufgenommen, die Zellen erholen ſich nicht wieder, ſproſſen nicht aus, ſind alſo abgeſtorben (ſiehe Abb. 2, 6, 10, 14 die mit „g" = „getötet" bezeichneten Zellen).

Es bezieht ſich dies ſowohl auf die Zellen der Kulturhefen (Preßhefen und Bierhefen) wie auf die der Kahmhefen.

Was die Anzahl der ſoeben beſchriebenen getöteten Zellen in den geſchlagenen Hefenmaſſen betrifft, ſo iſt dieſe in ziemlich weiten Grenzen ſchwankend. Man findet bisweilen nicht mehr tote Zellen als in der ungeſchlagenen Probe. Solche Hefen ſind aber unverändert feſt geblieben. Viele Proben weiſen nach dem Schlagen nur 2—3 pCt. tote Zellen auf, die Hefemaſſe erſcheint nur wenig weicher. Hefen, in denen durch das Schlagen etwa 10 pCt. Zellen getötet ſind, haben einen völlig naſſen Zuſtand erhalten. Nicht ſelten kommen auch Hefen mit 20—40 pCt. „erſchlagener" Zellen zur Beobachtung.

Da die Preßhefen ſtets von vornherein eine mehr oder weniger große Anzahl abgeſtorbener Zellen aufweiſen, ſo müſſen dieſe bei derartigen Unterſuchungen vor und nach der Schlagprobe gezählt werden.

Durchaus feſt erſcheinende Hefemaſſen enthielten z. B. oftmals 1 bis 13 pCt toter Zellen.

Sehr häufig nimmt die Anzahl der toten Zellen nicht zu, wenn die Hefemaſſe 3- oder 12 mal und öfter geſchlagen wird. In anderen Fällen ſteigt die Anzahl allmählich etwas an. Auch bei Unterſuchung der beim Schlagen durch das Tuch gepreßten, auf dem Tiſch haftengebliebenen Hefemengen finden ſich nur wenig mehr tote Zellen bzw. Kontraktionszellen (ſiehe unten) z. B. im Tuch 10 pCt. tot, 3pCt. Kontraktionszellen: auf dem Tiſch 15 pCt. bzw. 5 pCt. In anderen Fällen konnten in einem Präparat 20 pCt., in einem zweiten 50 pCt. getötete Zellen bei gleichbleibendem Kontraktionszellengehalt (10 pCt.) beobachtet werden. Einige Beiſpiele mögen hier angeführt werden:

Eine eingeſandte Hefe aus G.: Kontrolle 2 pCt. nach dreimaligem Schlagen 10 pCt., ebenſo nach 24 maligem Schlagen 10 pCt. abgetötet.

Hefe aus K: Kontrolle 8 pCt. nach dreimaligem Schlagen 18,7 pCt. abgetötet.

Hefe aus E: Kontrolle 10 pCt. nach dreimaligem Schlagen 40 pCt. abgetötet.

Hefe aus B: Kontrolle 3 pCt. nach dreimaligem Schlagen (weich) 9,7 pCt. nach neunmaligem Schlagen 15 pCt. und nach zwölfmaligem Schlagen (naß!) 30 pCt. abgetötet.

Da die Hefe aus ca. 72 bis 75 pCt. Waſſer beſteht, das zum größten Teil als Vakuolſaft in den lebenden Zellen vorhanden iſt, erſcheint es nicht wunderbar, wenn ſich das Abſterben verhältnismäßig weniger Zellen ſchon durch Änderung der durch das Taſtgefühl wahrnehmbaren äußeren Beſchaffenheit der Hefenmaſſe mehr oder weniger bemerkbar macht. Zuſatz von Waſſer zu den trockengepreßten Hefen macht ſich in folgender Weiſe bemerkbar. Eine Hefe mit gewöhnlichem Waſſergehalt, die ziemlich leicht beim Drücken zerbröckelte, wurde durch Zuſatz von 5 g Waſſer zu 100 g Hefe Waſſer kaum verändert. Ein Zuſatz von 12 g Waſſer machte ſie zwar knetbar, doch blieb ſie noch gut brechbar, erſt durch 15 bis 20 g wurde ſie backig, ſo daß ſie beim Auseinanderbiegen nicht mehr brach, ſondern ſich in die Länge zog. 25 g Waſſer verurſachte ein Schmierigwerden. Solche Beſchaffenheit kann ſehr leicht eine nichtſchlagfeſte Hefe bei der Schlagprobe annehmen. Eine mit Waſſer verſetzte Hefe ergibt übrigens bei der Schlagprobe keine größere Anzahl toter Zellen als die Kontrollprobe ohne Waſſerzuſatz.

Die Frage, ob durch das Schlagen die Hefezellen, bei denen mikroſkopiſch keine Veränderung feſtzuſtellen iſt, gelitten haben, muß verneint werden. Eine geſchlagene, im Reifezuſtand geerntete Hefe ſproßte z. B. durchſchnittlich wie die nicht behandelte Probe 3,1 mal aus. Sehr frühzeitig geerntete Hefe vermehrte ſich 2,1 mal, nach der Schlagprobe 5 mal. Dies iſt offenbar darauf zurückzuführen, daß junge Zellen ſich langſamer vermehren und daß in der geſchlagenen Probe die Stoffe der getöteten Zellen von den lebenden Ausnutzung finden.

An dieſer Stelle iſt auch zu vermerken, daß man durch Titration der durch das Schlagen naß gewordenen Hefemaſſen einen Einblick in die Reaktionsverhältniſſe des Vakuolſaftes bekommt. Es iſt eine oft feſtzuſtellende Tatſache, daß man beim Titrieren lebender Hefen ſehr ſchwer zu einem Endreſultat kommt, da allerlei Umſetzungen ſtattfinden und da die Zellen beim Abſterben erſt nach und nach ihren Saft austreten laſſen.

Wägt man zwei gleiche Mengen Hefe (20 g) ab und titriert die eine vor und die andere unmittelbar nach dem Schlagen, ſo läßt ſich bei ausgereiften Hefen eine ziemlich bedeutende Säurezunahme, ſeltener eine ſtärkere Abnahme bemerken. Auf dieſe Weiſe findet man auch, daß der Vakuolſaft ſehr junger, d. h. frühzeitig geernteter Hefen neutral oder alkaliſch iſt. Nach einer Lagerung von einigen Tagen war der Zellſaft ſtärker alkaliſch geworden. Alte Hefen werden ſtark ſauer, was keineswegs nur auf eine Infektion geſchoben werden darf. Offenbar wird der Zellſaft allmählich durch Stoffwechſelprodukte ſauer. Jedenfalls kann die Reaktion des Vakuolſaftes recht verſchieden ſein.

Beiſpiele:	Hefe vor dem Schlagen		Hefe nach dem Schlagen	
1. Sehr frühzeitig aus dem Gärbottich entnommene Probe. .	neutral		neutral	
2. 3 Stunden ſpäter entnommene Probe. .	„		alkaliſch (0,4 ccm $^1/_{10}$-Schwefelſ.)	
3. Nach $4^1/_2$ Stunden (anderer Verſ.) aus dem Gärbottich entnommen. . . .	1,6 ccm	$^1/_{10}$-Natronlauge	0,8 ccm	$^1/_{10}$-Natronlauge
4. Eingeſandte Hefe I	0,37 „		0,58 „	
5. Eingeſandte Hefe II	0,65 „		1,1 „	
6. Eingeſandte Hefe III	3,6 „		4,4 „	
7. Eingeſandte Hefe IV (altes Verfahren) . .	0,26 „		0,5 „	
8. Eingeſandte Hefe V (altes Verfahren) . .	0,7 „		0,7 „	
9. Laboratoriumszüchtung, ohne Lüftung	2 „		1,2 „	

Kontraktionszellen.

In vielen Fällen finden ſich neben den durch das Aufſchlagen abgetöteten Zellen („Weichplasma" und „Krankplasma-Zellen" ſiehe unten) eine mehr oder weniger große Anzahl ſtark lichtbrechender Zellen. (Vgl. Abb. 2, 6, 10, 14.) Wie die Unterſuchung ergibt, ſind ſolche in den ungeſchlagenen Hefeproben nicht oder nur ſehr wenig (0,1 bis 2 pCt.) zu beobachten. Auch aus Präparaten aus dem Bodenſatz vergorener Würzen kamen bisweilen bis zu 1 pCt. ſolcher Zellen zur Beobachtung. Nicht ausgeſchloſſen iſt, daß ſie teilweiſe erſt in den Präparaten durch Deckglasdruck entſtehen. (Vgl. weiter unten.)

Das Ausſehen derſelben kann verſchieden ſein. Die Zellen können einen ganz ſchmalen Plasmaring beſitzen, der ſich meiſt ſehr ſcharf von der großen runden Vakuole abhebt. Andere weiſen bei größerer Plasmamenge keine runde, ſondern eine von eckigen Linien umrandete, winklige Vakuole auf. Schließlich laſſen ſich auch Zellen mit mehreren runden Vakuolen auffinden („Löcherzellen"). Zwiſchen Zellen mit ſtark und nicht kontrahiertem Eiweiß gibt es öfter Übergänge.

Das Gemeinſame dieſer Zellen iſt das ſtarke Lichtbrechungsvermögen, ſo daß ſie im Präparat leicht auffallen. Sie „leuchten" oft geradezu hervor. Es beruht dies darauf, daß das Zelleiweiß ſtark kontrahiert iſt.

Dieſe Zellen ſind nicht mit den toten Zellen mit geronnenen, flockigen Eiweißmaſſen, die allerdings auch ziemlich ſtark lichtbrechend ſind, zu verwechſeln. Durch Loslöſung der Plasmamaſſen von der Zellhaut erſcheinen ſie doppelt umrandet. Vom Verfaſſer wurde bei früheren Unterſuchungen über die Einwirkung von Weizenmehl u. dgl. auf Hefezellen beobachtet, daß die abſterbenden Zellen plötzlich eine Gerinnung des Zelleiweißes, die ſich auch in einem ſtärkeren Lichtbrechungsvermögen zu erkennen gibt, aufweiſen. Die Vakuolen bleiben vielfach zuerſt noch erhalten. Solche Zellen finden ſich bisweilen auch in den geſchlagenen Hefeproben. Sie müſſen als ſterbende oder abgeſtorbene Zellen angeſehen werden.

Weit intereſſanter ſind die hier in Rede ſtehenden Zellen mit ſtarkem Lichtbrechungsvermögen, die nicht abgeſtorben ſind. Beſonders auffallend ſind, wie bereits geſagt, die großvakuoligen, durch einen ſtark lichtbrechenden, dünnen Plasmaring charakteriſierten Zellen. Der Name „Ringzellen" würde ſie am beſten kennzeichnen, doch dürfen ſie nicht mit Hefezellen aus den Heferingen, die ſich an den Gefäßwandungen an der Flüſſigkeitsgrenze bilden, verwechſelt werden.

In der lichtbrechenden, ſchmalen Plasmawandung, die ſich dicht an die Zellwand anſchließt, ſind bisweilen einige ſich hier wenig abhebende Fetttröpfchen bemerkbar. Dieſe treten nur in alten, fettreichen Zellen (ſiehe unter Deckglasdruck) mehr hervor. Iſt das Plasma in größerer Menge vorhanden, ſo können auch 1—2 kleinere Vakuolen in dem wandſtändigen Plasma eingeſchloſſen ſein.

Bei Farbſtoffzuſatz färben ſich die in Rede ſtehenden Kontraktionszellen in der Regel nicht oder wenigſtens nicht ſogleich. Deutet die Beobachtung bereits lebendes Plasma an, ſo wird dieſe Vermutung dadurch zur Gewißheit, daß viele Zellen allmählich wieder normal werden können. Man kann dies leicht feſtſtellen, wenn man die geſchlagene Hefe in ſtarker Verdünnung in Würze bringt und Tröpfchenkulturen anlegt. (Vgl. Abb. 4.) Ein Teil der Kontraktionszellen verliert unter dieſen Bedingungen nach etwa 20 Minuten bis nach $2^1/_2$ Stunden die Vakuolen, die Eiweißmengen verteilen ſich gleichmäßig, die Zellen ſterben ab. Andere verlieren nach etwa 25—45 Minuten ihr ſtarkes Lichtbrechungsvermögen, das Plasma dehnt ſich allmählich aus und läßt in ſeinem Innern wieder Körnchen und Fetttröpfchen erkennen. Bisweilen wölbt ſich das Plasma bei der Ausdehnung an manchen Stellen in den Vakuolraum hinein. Solche Zellen ſind ſchließlich wieder gänzlich normal geworden. Selbſt Kontraktionszellen mit winkliger Vakuole, d h. zerriſſenem Plasma (wohl erſt nach der Kontraktion entſtanden), erhalten allmählich wieder eine normale runde Vakuole. Die Verſuche haben auch erwieſen, daß ſich bisweilen die Kontraktionszellen mit Farbſtoff färben und trotzdem nicht tot ſind, ſondern innerhalb 24 Stunden wieder ausſproſſen können. (Vgl. weiter unten.)

Die Zellen mit kontraktionsfähigem Plasma ſind unter beſtimmten Bedingungen glykogenhaltig oder frei von Glykogen, ebenſo fehlen meiſt größere Fettmengen.

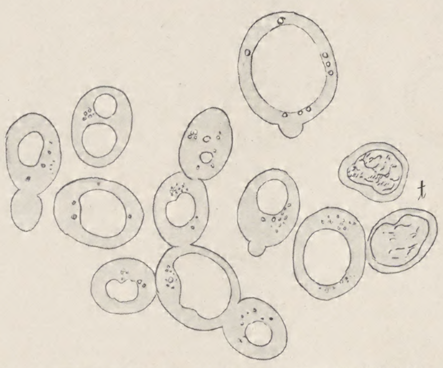
Man findet, wie bereits geſagt, bisweilen in den nichtgeſchlagenen Hefenmaſſen ebenfalls die in Rede ſtehenden Kontraktionszellen, wenn auch nur ſehr vereinzelt. (0,1 bis 2 pCt.) Nach der Schlagprobe iſt die Anzahl derſelben nicht ſelten bis auf 20 bis 30 pCt. und mehr geſtiegen. Über eine gewiſſe Anzahl kann man es auch durch häufigeres Aufſchlagen nicht bringen (vgl. unter Deckglasdruck). Da der Vakuolſaft in dieſen Zellen gänzlich oder faſt ganz vorhanden bleibt, ſo bedingen ſie öfters auch kein „Naßwerden" der Hefemaſſen. Preßhefen, die nach der Schlagprobe z. B. 20 pCt. „Kontraktionszellen" enthielten, waren nicht naß. In den meiſten Fällen finden ſie ſich allerdings zuſammen mit abgetöteten „erſchlagenen" Zellen vor, deren Vakuolſaft ausgetreten iſt.

Entſtehen von Kontraktionszellen durch Deckglasdruck.

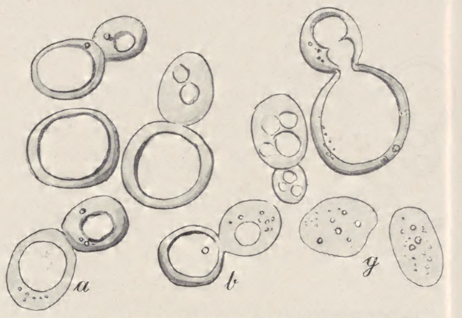
Bevor wir die Entſtehungsbedingungen der Kontraktionszellen näher erörtern, müſſen wir hier einige Beobachtungen, die nicht direkt zu unſerem Thema gehören aber zur Erklärung der in Rede ſtehenden Erſcheinungen wichtig ſind, vermerken. Wie durch Aufſchlagen können die Eiweißmaſſen der Hefezellen nämlich auch durch Deckglasdruck in Kontraktionszuſtand verſetzt werden. (Vgl. Abb. 3, 7, 11, 15.) Die Einwirkung iſt hier aber viel ſtärker, was ſchon daraus hervorgeht, daß ſehr viel Zellhäute zum Zerplatzen gebracht werden, ſo daß der Zellinhalt völlig austreten kann. (Abb. 3, 7, 11, 15 vgl. die als 1 = „leer" bezeichneten Zellen.) An den Stellen im Präparat, an denen der größte Druck geherrſcht hat, ſind ſämtliche Zellhäute zerriſſen, während an anderen infolge etwas geringeren Druckes neben

Tafel zur Abhandlung von W. Henneberg

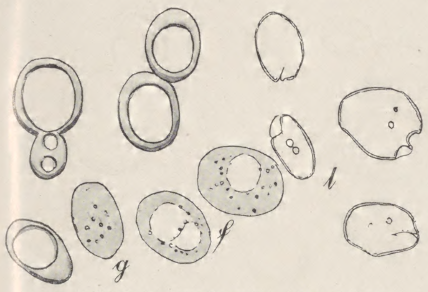
Schlagprobe an abgepreßten Hefen. (Zeichnungen in 2000facher Vergrößerung von W. Henneberg.)



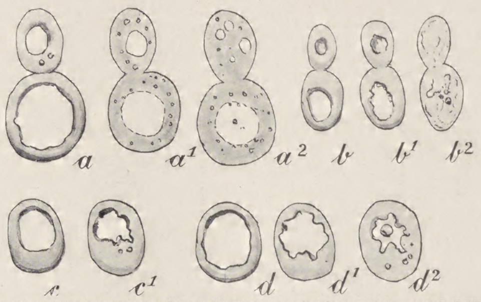
1. Preßhefe Raſſe XII aus dem Lüftungsverfahren (ebenſo 2. 3. 4). Normale Zellen; t) tote Zellen.



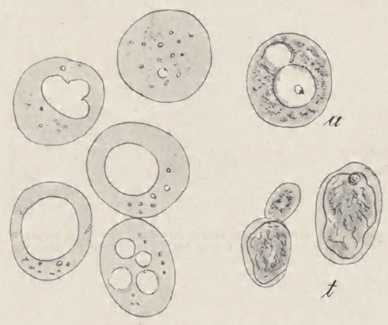
2. Nach der Schlagprobe. Kontraktionszellen, a) die Tochterzelle hat kontrahiertes Plasma; b) nur die Mutterzelle; g) abgetötete Zellen.



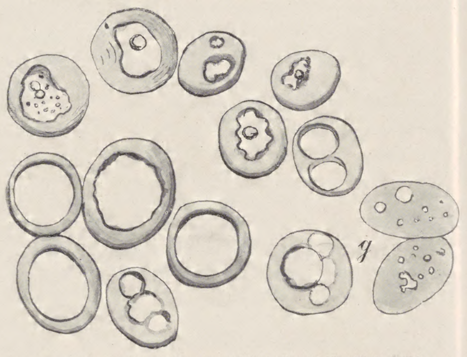
3. Nach Deckglasdruck. Kontraktionszellen; g) abgetötete Zelle, f) flachgedrückte Zellen; l) leergedrückte Zellen.



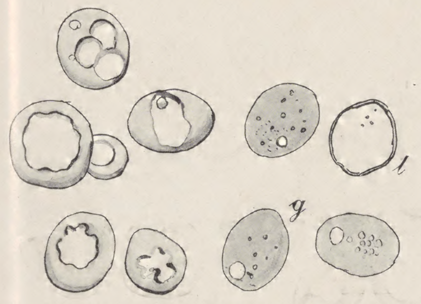
4. Kontraktionszellen erholen ſich allmählich (a, c, d) oder ſterben ab (b), a) nach 35 Min. zu a¹, nach weiteren 45 Min. zu a²; b) nach 15 Min. zu b¹, nach weiteren 15 Min. zu b²; c) nach 45 Min. zu c¹; d) nach 27 Min. zu d¹, nach weiteren 18 Min. zu d² geworden.



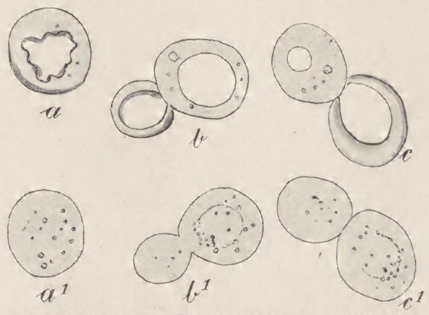
5. Preßhefe aus dem alten Verfahren (ebenſo 6. 7. 8). Normale Zellen; a) kranke Zelle. t) tote Zelle.



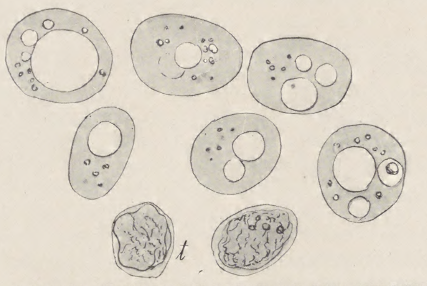
6. Nach der Schlagprobe. Kontraktionszellen; g) abgetötete Zellen.



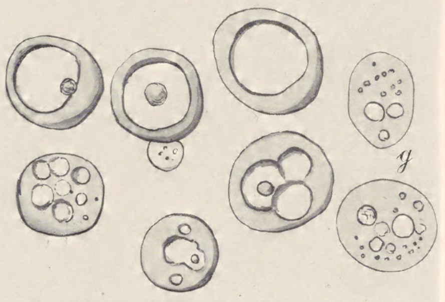
7. Nach Deckglasdruck. Kontraktionszellen; g) abgetötete Zellen; l) leergedrückte Zellen.



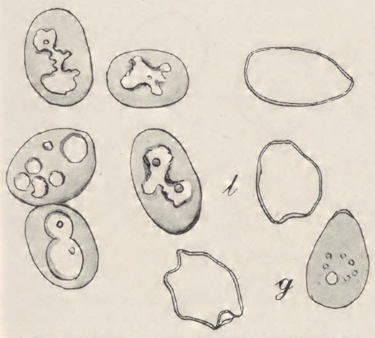
8. Einfluß von Chloroform. Die untere Reihe a¹, b¹, c¹ zeigt dieſelben Zellen wie die obere a, b, c nach der Chloroformeinwirkung.



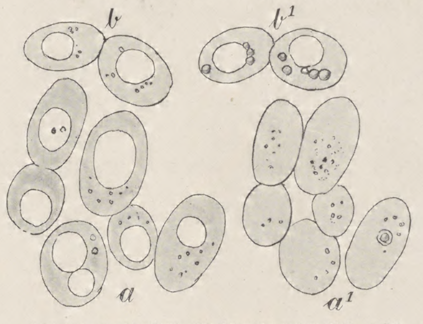
9. Untergärige Bierhefe (ebenſo 10. 11. 12). Normale Zellen; t) tote Zellen.



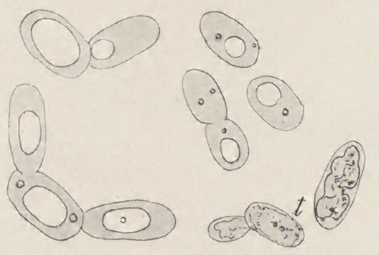
10. Nach der Schlagprobe. Kontraktionszellen g) abgetötete Zellen.



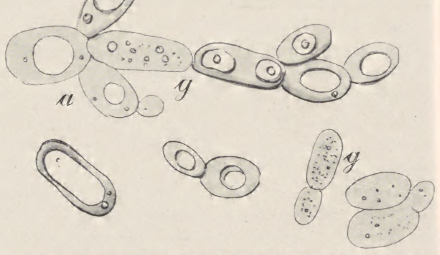
11. Nach Deckglasdruck. Kontraktionszellen; g) abgetötete Zelle; l) leergedrückte Zellen.



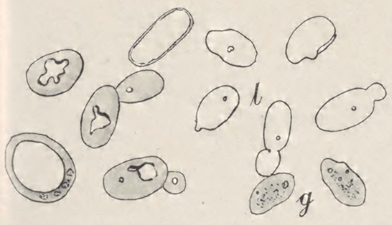
12. Einfluß von Chloroform. Die Zellen der rechten Hälfte a¹ ſind dieſelben wie die linke a nach der Chloroformeinwirkung. Bisweilen (vgl. b und b¹) fließen zuerſt nur die Fetttröpfchen zuſammen.



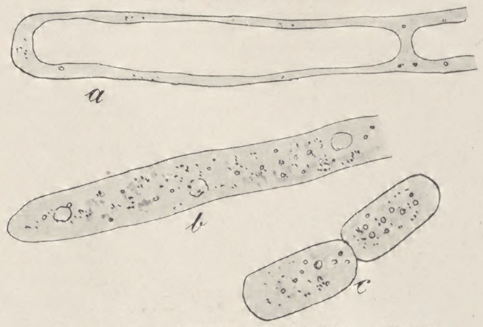
13. Verſchiedene Kahmhefen (ebenſo 14. 15). Normale Zellen t) tote Zellen.



14. Nach der Schlagprobe. In den Sproßverbänden ſind öfters nur die jüngeren Zellen im Kontraktionszuſtand, während die älteren normal (a) bleiben; g) abgetötete Zellen.



15. Nach Deckglasdruck. Kontraktionszellen; g) abgetötete Zellen; l) leergedrückte Zellen.



16. Oidium lactis. a) Ende eines normalen Zellfadens. b) Nach der Schlagprobe ſind ſehr oft die Zellfäden abgetötet; niemals c) die Sporen

Verlag von Paul Parey, Berlin SW., Hedemannſtraße 10.

den zerquetſchten viele Zellen mit kontrahiertem Zelleiweiß vorhanden ſind. Letztere beſitzen entweder bei ſehr großer Vakuole nur an der Wand angelagertes („Ringzellen") oder mit mehreren oder vielen rundlichen Vakuolen durchſetztes Eiweiß. Es richtet ſich dies natürlich nach den in den einzelnen Zellen vorhandenen Eiweißmengen. Bisweilen ſind auch hier die Vakuolränder winklig oder ganz unregelmäßig zerfurcht, was, wie oben vermerkt wurde, nur dadurch möglich iſt, daß das Eiweiß im Kontraktionszuſtand ſich befindet. Solche Zellen reagieren auf Chloroform (vgl. weiter unten), ſind demnach noch lebend. Sehr wichtig iſt, daß derartige Zellen häufig Farbſtoff aufnehmen und ſich trotzdem zweifellos erholen können. Wir haben es hier hier alſo genau wie bei der Schlagprobe mit Reizerſcheinungen des Zellplasmas zu tun.

Infolge der kräftigeren Einwirkung zeigen auch Hefen, die durch die Schlagprobe wenig oder nicht beeinflußt werden, bei Deckglasdruck regelmäßig große Mengen von Kontraktionszellen. Beiſpielsweiſe hatte eine Hefe, die durch das Schlagen nur etwas weicher wurde und etwa 1 pCt. Kontraktionszellen („Ringzellen") enthielt, durch Deckglasdruck 45 pCt. mehrvakuolige Zellen im Kontraktionszuſtaud, „Löcherzellen", neben 5 pCt. „Ringzellen" aufzuweiſen.

Da auch bei ſolchen Hefen, die gänzlich unverändert durch das Schlagen bleiben, unter dieſen Bedingungen Plasmakontraktionen eintreten können, ſo iſt dies in vielen Fällen eine allen lebenden Zellen gemeinſame Eigentümlichkeit. Die Schlagprobe zeigt uns demnach nur an, ob Zellen mit ſehr leicht reizbarem Plasma vorhanden ſind oder fehlen. Solche Zellen mögen als „Reizplasma-Zellen" bezeichnet ſein.

(Fortſetzung folgt.)

Brennſtoffunterſuchungen im I. Vierteljahr 1911.

(Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **D. Möhr.**

Im 1. Vierteljahr des laufenden Jahres gelangten 125 Aufträge, betreffend die Unterſuchung von 161 Brennſtoffproben zur Erledigung. Von dieſen Proben betrafen:

Steinkohlen	118	Proben
Steinkohlenbriketts . . .	3	″
Steinkohlenkoke	6	″
Braunkohlen	8	″

Tafel I.

Lfde. Nummer	Herkunft und Benennung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Schwefel pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten	
							für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
	I. Steinkohlen und Steinkohlenbriketts.							
1	Spanien	7,28	12,45	80,27	—	5601	5858	7298
2	Rußland, Dombrowa	11,46	34,75	53,79	—	3883	4031	7494
3	England, Wellington Singles	14,55	9,45	76,00	—	5574	—	7743
4	Oberſchleſien, Eugeniensglück, Kleinkohle . .	16,32	7,48	76,20	1,43	5619	—	7777
5	″ Eugeniensglück, Rätter klein .	10,66	9,32	80,02	1,08	5954	—	7797
6	″ Hillebrandt, Erbs	9,59	9,96	80,45	—	5994	—	7803
7	″ Concordia, brandbeſchädigt	14,50	7,97	77,53	0,99	5762	—	7816
8	″ Ferdinand, Nuß II . . .	6,79	5,11	88,10	—	6692	6977	7912
9	″ Hohenzollern, Staubkohle. .	7,03	10,77	82,20	—	6277	—	7952
10	″ Oheim, Erbs .	3,80	8,40	87,80	—	6719	6989	7960
11	England, Primeroſe Peas . .	13,99	7,82	78,19	0,86	5915	—	7961
12	Oberſchleſien, Borſig, Nuß . .	5,63	6,86	87,51	—	6693	6967	7961
13	England, Bankton Singles .	9,72	6,29	83,99	—	6387	—	7966
14	Schottland, Pearls	12,14	7,34	80,52	—	6117	—	7967
15	Oberſchleſien, Borſig, Kleinkohle	7,13	10,02	82,85	—	6354	—	8008
16	″ Caſtellengo, Staubkohle. .	3,36	15,45	81,19	—	6257	6505	8012
17	″ Waſchkleinkohle	7,05	11,67	81,28	—	6237	—	8020
18	″ Concordia, Stückkohle . .	4,38	5,60	90,02	—	6961	7229	8030
19	″ Schleſiengrube, Nuß	4,46	6,81	88,73	—	6854	—	8038
20	Schottland, Lochgelly Singles	5,92	4,38	89,70	—	6922	7213	8041
21	Oberſchleſien, Borſig, Nuß II	7,35	6,16	86,49	—	6668	6955	8041
22	″ ″ Kleinkohle	7,89	8,43	83,68	—	6465	—	8068
23	″ Caſtellengo, Staubkohle. .	6,98	10,95	82,07	—	6369	—	8079
24	″ Borſig, Kleinkohle	7,07	8,93	84,00	—	6516	—	8094
25	England, Erbs	11,98	7,50	80,52	—	6212	—	8096
26	″ Wellington Nuß .	9,21	6,50	84,29	–	6526	—	8098
27	Oberſchleſien, Römer, Erbs .	8,44	8,09	83,47	—	6466	—	8116
28	″ Erbs	4,48	8,65	86,87	—	6785	7055	8121
29	Schottland, Nuß	7,23	9,60	83,17	0,99	6496	6755	8122
30	England, Bentley rough ſlack	8,55	11,17	80,28	—	6232	6522	8124
31	Oberſchleſien, Preußen, Kleinkohle	4,90	11,03	84,07	—	6555	6832	8127
32	Schottland, Kettenroſtkohle .	11,14	12,71	76,15	—	5897	—	8136
33	″ Fifeſhire Kettenroſtkohle. . . .	11,22	10,14	78,64	—	6103	—	8152
34	England, Parkhill rough ſlack	6,04	13,30	80,66	—	6320	6578	8155
35	Oberſchleſien, Borſig, Nuß II.	4,81	8,52	86,67	—	6802	7087	8177
36	″ Schleſiengrube, Nuß	2,62	6,13	91,25	—	7176	7462	8178
37	″ Borſig, Stückkohle	4,37	3,75	91,88	—	7244	7531	8200
38	″ Römer, Erbs .	7,67	6,57	85,76	—	6762	—	8202
39	″ Lythandra, Kleinkohle . .	3,95	4,83	91,22	—	7181	7484	8204
40	″ Hillebrandt, Kleinkohle . .	6,11	12,89	81,00	—	6410	—	8242
41	England, Buddles ſmalls . .	8,13	13,80	78,07	1,51	6157	—	8243
42	Oberſchleſien, Emma	4,49	3,93	91,58	—	7254	—	8246
43	″ ″, Erbs .	3,88	3,38	92,74	—	7369	—	8289

Tafel I (Fortſetzung).

Lfde. Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffes	Waſſer	Aſche	Reinkohle	Schwefel	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten	
		pCt.	pCt.	pCt.	pCt.		für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
	Noch I. Steinkohlen und Steinkohlenbriketts..							
44	England, Howards Weſt Hartly, Nuß III .	4,61	5,90	89,49	1,57	7153	7462	8339
45	„ Silkſtone, Erbs . .	4,68	6,03	89,29	—	7161	7457	8351
46	Ruhr	4,85	7,18	87,97	—	7057	7348	8353
47	„	2,10	7,90	90,00	—	7235	7529	8366
48	England, Navigation Pearls .	1,49	11,05	87,46	—	7060	7318	8367
49	Schottland, Lochgelly Singles	7,20	9,26	83,54	—	6713	—	8371
50	Ruhr, Nuß III	5,10	7,95	86,95	—	6984	—	8378
51	„	2,38	15,88	81,74	—	6612	6868	8402
52	„	3,11	3,35	93,54	—	7747	7969	8519
53	Niederſchleſien, Ruben	4,30	12,84	82,86	—	6808	—	8526
54	Ruhr, Dorſtfeld, Nuß III . .	1,99	4,45	93,56	1,32	7693	7991	8541
55	Niederſchleſien, Ruben	1,17	10,50	88,33	1,26	7309	7561	8560
56	Schottland, Nuß	3,82	5,02	91,16	—	7561	—	8605
57	Ruhr, Nuß IV	5,06	7,41	87,53	—	7311	—	8674
58	„ Nuß III	3,62	5,07	91,31	—	7677	—	8705
59	„ Gneiſenau, Nuß III/IV	2,14	5,23	92,63	1,32	7808	8069	8711
60	Steinkohlenbrikett, Dahlhauſen Tiefbau .	1,07	10,00	88,93	—	7468	7747	8711
61	„ Dahlhauſen Tiefbau .	1,33	9,99	88,68	—	7439	7733	8720
62	England, Cory's Merthyr Cardiff ſmalls . .	1,81	10,72	87,47	—	7426	7648	8744
63	Ruhr, Emſcher Lippe, Nuß II	1,59	4,74	93,67	—	7976	8228	8784
	II. Steinkohlenkoke.							
1	Gaskoke	8,76	13,97	77,27	0,86	5903	—	7757
2	Hüttenkoke, Ruhr	4,73	8,72	86,55	1,20	6750	—	7875
3	„ Bielſchowitz, Oberſchleſien	12,98	10,40	76,62	—	6022	—	8007
4	Gaskoke	10,77	11,25	77,98	—	6155	—	8020
5	Hüttenkoke, Gottesberg, Niederſchleſien	7,35	10,51	82,14	—	6545	—	8132
6	Kokegrus	20,42	18,53	61,05	—	4794	—	8141
7	Kokeklein, ausſepariert . . .	10,68	32,18	57,14	—	4639	—	8299
	III. Braunkohlen.							
1	Finkenheerd, Mark, lufttrocken	11,49	7,65	80,86	—	4907	5210	6443
	dieſelbe feucht .	52,91	4,07	43,02	—	2330	—	—
2	Provinz Sachſen, lufttrocken .	18,97	12,10	68,93	—	4453	4772	6923
	dieſelbe feucht .	44,98	8,22	46,80	—	2762	—	—
3	Böhmen, Bruch, Paulſchacht, Mittelkohle I	23,20	1,38	75,42	—	5020	5393	7150
4	Böhmen, Neuſattel, Katharinenſchacht, Nuß II, lufttrocken	12,41	9,70	77,89	—	5381	5725	7350
	dieſelbe feucht .	41,76	6,45	51,79	—	3377	—	—
5	Böhmen, Davidstal, Mariahilf-Schacht, Nuß III, lufttrocken	11,38	11,81	76,81	—	5354	5687	7404
	dieſelbe feucht .	40,75	7,89	51,36	—	3380	—	—
6	Böhmen, Grube Habsburg .	17,26	2,76	79,98	—	5670	6028	7537
7	Böhmen, Falkenau, Poldiſchacht, Nuß III, lufttrocken	16,56	9,45	73,99	—	5322	5669	7662
	dieſelbe feucht .	36,67	7,17	56,16	—	3894	—	—
	IV. Braunkohlenbriketts.							
1	Marke Milly	16,31	3,22	80,47	—	4716	5020	6238
2	Marke Kleeblatt	17,89	6,95	75,16	—	4726	5041	6707
3	Marke Cecilie	16,58	8,53	74,89	—	4792	5121	6838
4	Marke H. K.	14,62	9,93	75,45	—	5004	5352	7094

Braunkohlenbriketts . .	4	Proben
Brennbare Flüſſigkeiten .	5	„
Herdrückſtände	11	„
Verſchiedenerlei	6	„

Unter Verſchiedenerlei ſind zu nennen: Proben von Schlamm, von Kokegrus, von ausſepariertem Kokeklein.

Der Art der Unterſuchung nach verteilen ſich dieſe Proben wie folgt:

Heizwertbeſtimmung mit vollſtändiger Analyſe	20	Proben
Heizwertbeſtimmung mit Ermittelung der brennbaren Subſtanz	113	„
Heizwertbeſtimmung allein . .	12	„
Beſtimmung von Waſſer und Aſche	9	„
Verſchiedenerlei Beſtimmungen .	7	„

Über die Ergebniſſe der Unterſuchung einer Anzahl feſter Brennſtoffe gibt Tafel I Auskunft.

Bezüglich der Werte für Steinkohlen ergibt ſich, was Durchſchnittsqualität anlangt, ungefähr das gleiche Bild wie während der letzten Jahre, der Aſchengehalt bleibt in mäßigen Grenzen, nur bei knapp einem Drittel der Proben überſchreitet der Aſchengehalt den Betrag von 10 pCt., Kohlen mit über 15 pCt. Aſche bilden ſeltene Ausnahmen. Infolge des ganz ungewöhnlich hohen Aſchegehaltes von 34,75 pCt. ſtellt die Kohle Nr. 2 (aus dem Dombrowa-Gebiet) ein ſehr geringwertiges Brennmaterial dar. Häufig war höherer Waſſergehalt zu beobachten, der eine Folge von vielfach vorhandener grober Feuchtigkeit war. Dieſe Erſcheinung erklärt ſich zwanglos aus der Jahreszeit, in der die betreffenden Unterſuchungen vorgenommen wurden. Auch diesmal zeigt ſich wieder, daß die Zahl der Proben engliſch-ſchottiſcher Kohlen eine ſehr bedeutende iſt, die Kohlenverbrauchsſtatiſtik ſtimmt mit dieſer Erſcheinung überein, der Verbrauch engliſcher und ſchottiſcher Kohlen bewegt ſich noch immer in aufſteigender Linie und namentlich auch für Berlin ergibt ſich für das verfloſſene Jahr eine beträchtliche Zunahme. Dieſe würde noch größer ſein, wenn nicht der zu Beginn des Jahres 1910 herrſchende große engliſche Bergarbeiterſtreik die Verſorgung mit engliſchen Kohlen erſchwert hätte. Die Kohlenprobe Nr. 1 iſt ſpaniſcher Herkunft, ſie zeigt eine auffallend niedrige Reinkohlenverbrennungswärme, die geringer iſt als bei den meiſten Braunkohlen böhmiſcher Herkunft. Die unter Nr. 7 aufgeführte oberſchleſiſche Concordia-Kohle zeigte bei der Unterſuchung ſo auffällige Abweichungen von dem normalen Verhalten von Kohlen dieſer Herkunft, daß der Verdacht des Einſenders der Probe als begründet bezeichnet werden mußte, daß es ſich um eine Lieferung brandbeſchädigter Kohlen handelte. Hier ſpricht zunächſt die für Concordia

Tafel I (Fortſetzung.)

Lfde. Nummer	Herkunft und Benennung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Schwefel pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten	
							für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
	V. Schlamm.							
1	Probe I, lufttrocken	3,08	78,33	18,59	0,48	1143	1228	6606
	dieſelbe feucht .	22,46	62,66	14,88	0,38	754	—	—
2	Probe II, lufttrocken	4,95	51,78	43,27	0,99	2207	2378	5496
	dieſelbe feucht .	28,14	39,15	32,71	0,75	1522	—	—
3	Probe III, lufttrocken	5,20	46,10	48,70	1,23	2849	3075	6314
	dieſelbe feucht .	17,81	39,97	42,22	1,07	2400	—	—
	VI. Herdrückſtände.							
1	von Steinkohlenfeuerung . .	0,81	87,25	11,94	—	—	—	—
2	„ Hüttenkokefeuerung . . .	0,17	87,09	12,74	—	—	—	—
3	„ Steinkohlenfeuerung . .	0,18	85,98	13,84	—	—	—	—
4	„ „ . .	0,00	85,65	14,35	—	—	—	—
5	„ „ . .	0,00	85,19	14,81	—	—	—	—
6	„ „ . .	0,00	84,54	15,46	—	—	—	—
7	„ „ . .	0,03	83,27	16,70	—	—	—	—
8	„ „ . .	0,03	80,73	19,24	—	—	—	—
9	„ Gaskokefeuerung	0,37	68,05	31,58	—	—	—	—

Tafel II.

	Kohlenſtoff pCt.	Waſſerſtoff pCt.	Sauerſtoff pCt.	Stickſtoff pCt.	Schwefel pCt.	Waſſer pCt.	Aſche pCt.
Probe I	9,98	1,23	5,52	1,38	0,48	3,08	78,33
Probe II	22,55	2,62	14,82	2,29	0,99	4,95	51,78
Probe III	26,93	3,61	14,01	2,92	1,23	5,20	46,10

Kohlen ungewöhnlich niedrige Reinkohlenverbrennungswärme für die Richtigkeit des Verdachtes, weiter aber lieferte die Kokeprobe an Stelle eines feſtgeſinterten Kokes einen ſandigen. Wie gelegentlich früher gezeigt wurde, verlieren die Steinkohlen bei ſtärkerer Selbſterhitzung, auch wenn dieſe noch nicht bis zur Entzündung führt, das Backvermögen. Schließlich ergab auch die Elementaranalyſe Werte, welche für unveränderte Kohlen der in Frage ſtehenden Herkunft nicht zutreffen können, wohl aber für brandbeſchädigte Kohlen.

Bezüglich der Werte für Steinkohlenkoke liegt zu beſonderen Bemerkungen kein Anlaß vor; der unter Nr. 6 genannte Kokegrus entſtammt der Aufbereitung von Koke. Infolge ſeines hohen Waſſer- und Aſchegehaltes iſt er ein ſehr minderwertiger Brennſtoff, deſſen vorteilhafte Verwendung einen ſehr niedrigen Preis vorausſetzt. Ähnlich liegen die Verhältniſſe bei dem Kokeklein (Nr. 7), dieſes iſt durch Ausſeparierung unverbrannter Anteile aus Feuerungsrückſtänden gewonnen.

Unter den Braunkohlen finden ſich diesmal ziemlich viel ſolche böhmiſcher Herkunft, die mitgeteilten Zahlen zeigen, daß ſich darunter ganz hervorragend gute Kohlen finden, wie z. B. Nr 3 und Nr. 6., bei denen der Aſchengehalt nur 1,38 bzw. 2,76 pCt. beträgt. Bei anderen Proben böhmiſcher Kohlen wird der Heizwert durch hohen Gehalt an grober Feuchtigkeit ungünſtig beeinflußt, ſo z. B. bei Kohlen Nr. 4 und Nr. 5.

Die unterſuchten Proben Braunkohlenbriketts zeigen hinſichtlich Zuſammenſetzung und Heizwert das gewöhnliche Bild. Die Schlammproben wurden außer auf Waſſer, Aſche, Heizwert auch auf ihre Elementarzuſammenſetzung hin unterſucht, dabei ergaben ſich für die lufttrockenen Proben folgende Werte:

(ſiehe Tafel II).

Bemerkenswert in dieſen Zahlen iſt der verhältnismäßig ſehr hohe Stickſtoffgehalt der Proben, der dafür zu ſprechen ſcheint, daß an der Schlammbildung eiweißhaltige Stoffe in hohem Maße beteiligt geweſen ſein müſſen. Auch der ziemlich hohe Schwefelgehalt ſpricht für dieſe Annahme.

Die Herdrückſtände, in der Mehrzahl der Fälle Steinkohlenfeuerungen entſtammend, können mit Ausnahme der Probe 9 als ſehr gut durchgebrannt bezeichnet werden. Bei dieſer letzten Probe mit noch 31,58 pCt. brennbaren Beſtandteilen iſt der Gehalt an Unverbranntem zwar noch nicht als beſonders hoch, aber immerhin doch ſchon höher als wünſchenswert zu bezeichnen.

Die Ergebniſſe einer Reihe von vollſtändigen Analyſen ſind in Tafel III (Seite 218) zuſammengeſtellt. In dieſer Tafel ſei auf die Zahlen für die beiden Kohlen Nr. 2 und 3 hingewieſen. Beide Proben ſtellen verſchiedene Sortierungen von Kohlen ein und derſelben Grube dar, es iſt bemerkenswert, daß die auf Reinkohle umgerechnete Elementarzuſammenſetzung faſt völlig übereinſtimmende Werte zeigt, ebenſo iſt Kokeausbeute und Gehalt an flüchtigen brennbaren Beſtandteilen bei beiden Kohlen faſt völlig gleich, das gleiche gilt von der Reinkohlenverbrennungswärme.

Unter den zur Unterſuchung eingeſandten brennbaren Flüſſigkeiten befanden ſich 4 Heizöle aus Erdöldeſtillaten und ein Teeröl, das allem Anſchein nach aus Holzteer gewonnen war. Von beſonderem Intereſſe war die Unterſuchung der vier Erdölproben, welche auf ihre Eignung zum Betrieb von Dieſelmotoren zu prüfen waren. Die dabei erhaltenen Werte finden ſich in Tafel IV (Seite 218) zuſammengeſtellt.

Im großen und ganzen handelt es ſich um Öle, die ſich in Zuſammenſetzung und Heizwert nicht ſtark unterſcheiden, das höchſtwertige Öl iſt das Öl A. Die Viskoſität wurde im Englerſchen Viskoſimeter bei 50 ° ermittelt. Die Aſchenbeſtimmungen ergaben durchweg ſehr niedrige Werte. Aſphalt war in den meiſten Ölen nur in unbedeutenden Spuren vorhanden, bei Öl D war der Aſphaltgehalt etwas höher, er wurde in 0,57 pCt. beſtimmt.

Über den Bau der Hefezelle.

(Schluß.)

Einige der erſten Beobachter der Vakuole, Janſen und Leblanc, beſchrieben ſie als Kern, und einen darin befindlichen beweglichen Körper als Nucleolus (Abb. 1, a bis c; 2, a, c). Wager ſtellte die Vakuolennatur dieſes vermeintlichen Kernes feſt und fand in einem ſtark färbbaren, homogenen, ſeitlich neben der Vakuole befindlichen Körper den Nucleolus (Abb. 1b). Die beiden Zellorgane, Vakuole und Nucleolus, entſprechen nach Wager in ihrer Geſamtheit dem Zellkern der höheren Organismen. Wager nennt ſie deshalb Nuklearvakuole und Nuklearkörper. In ſorgfältig fixierten und gefärbten

Tafel III. (Zum Artikel: Brennſtoffunterſuchungen S. 217.)

Laufende Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffs	100 Teile Rohkohle enthalten						100 Teile Rohkohle ergeben			100 Teile Reinkohle enthalten						Heizwert von 1 kg Rohkohle in W.-E.	Verbrennungswärme von 1 kg Reinkohle in W.-E.
		Kohlenſtoff Teile	Waſſerſtoff Teile	Sauerſtoff + Stickſtoff Teile	Schwefel Teile	Waſſer Teile	Aſche Teile	Koke Teile	fixen Kohlenſtoff Teile	flüchtige brennbare Beſtandteile Teile	Kohlenſtoff Teile	Waſſerſtoff Teile	Sauerſtoff + Stickſtoff Teile	Schwefel Teile	disponiblen Waſſerſtoff Teile	flüchtige brennbare Beſtandteile Teile		
1	Gaskoke	77,57	0,76	4,37	0,93	1,25	15,12	97,75	82,63	1,00	92,75	0,91	5,23	1,11	0,26	1,17	6438	7757
2	Steinkohle, Oberſchleſien, Eugeniensglück, Kleinkohle . .	66,66	4,29	11,54	1,58	7,68	8,25	61,49	53,24	30,83	79,29	5,10	13,73	1,88	3,38	36,63	6261	7777
3	Steinkohle, Oberſchleſien, Eugeniensglück, Rätterklein . .	65,51	4,22	11,73	1,12	7,80	9,62	60,98	51,36	31,22	79,33	5,11	14,21	1,35	3,33	37,81	6164	7797
4	Steinkohle, Oberſchleſien, Concordia (brandbeſchädigt) . .	66,72	4,20	11,44	1,06	8,00	8,58	63,57	54,99	28,43	79,99	5,03	13,71	1,27	3,32	34,08	6245	7816
5	Hüttenkoke, Ruhr	86,90	0,71	1,26	1,25	0,80	9,08	98,77	89,69	0,43	96,42	0,77	1,40	1,39	0,59	0,48	7054	7875
6	Steinkohle, England, Primerose Peas	65,74	4,36	10,39	0,89	10,48	8,14	59,22	51,08	30,30	80,78	5,36	12,77	1,09	3,76	37,23	6181	7961
7	Steinkohle, Schottland, Kettenroſtkohle . . .	69,86	3,99	8,33	0,99	7,23	9,60	70,21	60,61	22,56	84,00	4,80	10,01	1,19	3,55	27,13	6496	8122
8	Steinkohle, England, Buddles Smalls. . . .	65,79	4,45	9,27	1,57	4,59	14,33	67,50	53,17	27,91	81,14	5,49	11,43	1,94	4,06	34,42	6417	8243
9	Steinkohle, England, Howards Weſthartly, Nuß III . . .	74,32	5,21	8,39	1,57	4,61	5,90	63,66	57,76	31,73	83,05	5,82	9,38	1,75	4,65	35,46	7153	8339
10	Steinkohle, Ruhr, Dorſtfeld, Nuß III . . .	79,23	5,29	7,72	1,31	1,99	4,45	67,56	63,11	30,45	84,69	5,65	8,25	1,41	4,62	32,55	7693	8541
11	Steinkohle, Niederſchleſien, Ruben	77,23	4,54	5,30	1,26	1,17	10,50	76,70	66,20	22,13	87,43	5,14	6,00	1,43	4,39	25,05	7309	8560
12	Steinkohle, Ruhr, Gneiſenau, Nuß III/IV . .	83,50	4,59	3,22	1,32	2,14	5,23	77,05	71,82	20,81	90,14	4,96	3,48	1,42	4,52	22,47	7808	8711

Tafel IV. (Zum Artikel: Brennſtoffunterſuchungen S. 217.)

	Öl A	Öl B	Öl C	Öl D
Spezifiſches Gewicht D $\frac{15^\circ}{4^\circ}$	0,9118	0,9234	0,9436	0,9502
Verbrennungswärme für 1 kg Öl . .	10 716 W.-E.	10 627 W.-E.	10 567 W.-E.	10 442 W.-E.
Heizwert für 1 kg Öl	10 047 "	9 980 "	9 944 "	9 836 "
Viskoſität bei 50°	9,28	2,71	9,89	2,77
Flammpunkt	168°	115°	143°	112°
Brennpunkt	192°	136°	175°	130°
Gehalt an Kohlenſtoff . . . . pCt.	87,07	87,08	85,46	86,79
" " Waſſerſtoff . . . . pCt.	12,39	11,99	11,53	11,22
" " Aſche . . . . pCt.	0,10	0,10	0,04	0,07
" " Aſphalt . . . . . . pCt.	Spuren	Spuren	Spuren	0,57

Nach dieſen Ergebniſſen konnten ſämtliche Öle als ohne weiteres für den Betrieb von Dieſelmotoren geeignet bezeichnet werden.

Hefezellen ſieht man neben der Vakuole den Nucleolus liegen (wie ihn Abb. 1d, g und Abb. 3 zeigt). Die Vakuole läßt an ihrer Peripherie mehr oder weniger deutliche Netzſtruktur erkennen, die in den Nucleolus überzugehen ſcheint.

Gegen die Wagerſche Anſchauung, daß die Vakuole in Gemeinſchaft mit dem ſeitlich angehefteten homogenen Körper als Nucleus zu betrachten ſei, wurde eingewendet, daß ſich zu gewiſſen Zeiten in der Hefezelle mehrere Vakuolen finden. Dem iſt allerdings ſo, doch läßt ſich ſtets eine Hauptvakuole erkennen, welche mit dem Nucleolus in Verbindung ſteht und welche nicht zugrunde geht, während die übrigen Vakuolen nur ein vorübergehendes Daſein führen. Sie erſcheinen, wie weiter unten gezeigt wird, nur auf gewiſſen Entwicklungsſtadien, und zwar in Zuſammenhang mit der Bildung von Glykogen. Wenn das Glykogen aufgebraucht iſt, verſchwinden auch die Vakuolen wieder mit Ausnahme der Nuklearvakuole.

Die Färbbarkeit des Cytoplasmas iſt variabel. Zu Beginn der Gärung bleiben Netzwerk und Nucleolus oft unſichtbar, während ſie auf ſpäteren Stadien deutlich gefärbt hervortreten. Möglicherweiſe findet eine konſtante Auswechſelung der färbbaren Subſtanz, alſo des Chromatins, zwiſchen Kern und Cytoplasma ſtatt.

Der Nucleolus iſt gewöhnlich ein homogener, kugeliger oder eiförmiger Körper, der aus einer plaſtiſchen Subſtanz beſteht, die mehr oder weniger reichlich mit Chromatin durchſetzt iſt. An der Peripherie des Nucleolus befindet ſich eine beſonders ſtark färbbare Körnchenſubſtanz (Abb. 3, 2). Bisweilen tritt dieſe in Form von einem oder zwei peripheriſchen Körperchen auf (Abb. 1, e, f) oder ſie bildet eine Kappe an der

Oberfläche des Nucleolus (Abb. 2, 8), welche körnige oder netzige Struktur haben kann.

Im Gegenſatz zu der Anſicht Wagers wird oft der Nucleolus als Zellkern angeſprochen. Manche Beobachter halten ihn für nicht homogen und wollen an ihm regelrechte Kernſtruktur mit Nucleolus und Chromatin erkennen. Wager konnte dagegen an Präparaten, in denen er den fraglichen Körper durch Druck auf das Deckgläschen aus der Zelle herausgequetſcht hatte, feſtſtellen, daß wir es in der Tat mit einem durchaus homogenen Körper zu tun haben (Abb. 1 h). Bisweilen war ſchwache Schaumſtruktur (Vakuolation) feſtzuſtellen, die auch am Nucleolus der höheren Organismen gefunden wird.

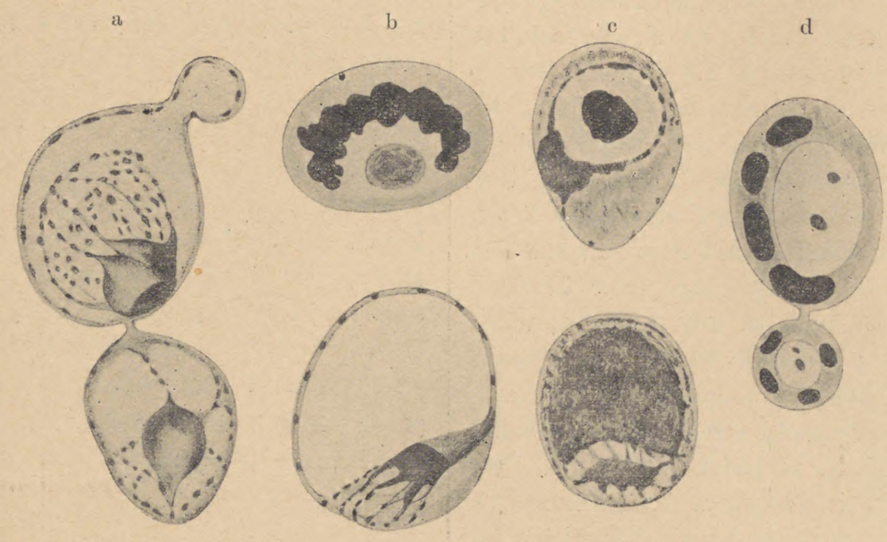


Abb. 2.
(Aus The Annals of Botany, nach Wager und Peniſton.)

- a. Hefezelle, das Verſchwinden des Glykogens zeigend. Hefe auf dem in Abb. b dargeſtellten Stadium wurde in friſche Paſteurſche Löſung gebracht, nach 29 Stunden bietet die Mehrzahl der Zellen den in Abb. a dargeſtellten Anblick dar.
- b. Brauereihefe, vom Grunde der Flüſſigkeit nach 409½ Stunden Gärung, zeigt Glykogen innerhalb der Nuklearvakuole.
- c. Hefezelle, in Jod gefärbt. Enthält ein großes Volutinkorn in der Vakuole.
- d. Nach 37ſtündigem Aufenthalt in Paſteurſcher Löſung, eine Zelle vom Boden mit großer Glykogenvakuole.
- e. Nach 8ſtündigem Verweilen in 15prozentiger Zuckerlöſung. Man bemerkt Zuſammenfließen der kleinen Glykogenvakuolen.
- f. Knospende Zelle, läßt die Struktur des Chromatinnetzwerks und deſſen morphologiſche Beziehung zum Nucleolus erkennen.

Der Kernkörper der Hefezelle weicht in ſeiner chemiſchen Zuſammenſetzung wahrſcheinlich erheblich von dem der übrigen Pflanzen und Tiere ab. Das Chromatin des Hefekerns iſt vermutlich zum großen Teil aus Proteinen gebildet. Infolgedeſſen iſt er äußerſt ſchwer von dem umgebenden Cytoplasma zu differenzieren.

Es gibt zwar keine ſpezifiſche Kernreaktion oder Kernfärbemethode, doch hat man gefunden, daß gewiſſe Verdauungsflüſſigkeiten einige Beſtandteile des Zellkörpers auflöſen, ſo insbeſondere das Cytoplasma; andere dagegen, wie Kern und Chromatin, ungelöſt laſſen. Die chemiſche Analyſe der unverdauten Zellbeſtandteile ergibt, daß dieſe vor allem Phosphor enthalten und aus verſchiedenen Beobachtungen ſcheint hervorzugehen, daß dieſes Element beſonders im Chromatin enthalten iſt. Die Beſtimmung des Phosphors geſchieht nach der Macallumſchen Methode.

Wohl der wichtigſte Beſtandteil der Hefezelle iſt das Glykogen. Es iſt dies ein ſtärkeartiger Körper, der im Cytoplasma in Form kleiner lichtbrechender Körnchen auftritt. Die Bildung des Glykogens beginnt mit der Gärung; ſchließlich iſt die Zelle ganz davon erfüllt (Abb. 2, b, d). Mit Grams Jodlöſung färbte ſich die Glykogenmaſſe braun (Abb. 2, a). In der Nuklearvakuole kommt es in der Regel nicht vor, dagegen findet es ſich in dem umgebenden Cytoplasma im Innern von Vakuolen, die allmählich zuſammenfließen (Abb. 2, e) und ſchließlich eine große „Glykogenvakuole“ bilden (Abb. 2, b). Das Glykogen ſcheint beim Gärungsvorgang eine wichtige Rolle zu ſpielen. In dem Maße, als das Glykogen an Menge zunimmt, verlieren die Zellen ihr Gärungsvermögen und ſinken zu Boden. Vielleicht läßt ſich dieſer Vorgang in der Brauereipraxis verwerten. In der Brauerei wie in der Bäckerei iſt es wohl bekannt, daß die Zeit, welche von dem Augenblicke an verſtreicht, in welchem die Kultur angeſetzt wird bis zu dem Moment, in welchem die Gärung beginnt, ſehr variabel iſt. In manchen Fällen ſinken die Zellen unmittelbar zu Boden, es verſtreicht eine gewiſſe Zeit, bis die Gärung beginnt. Man erkennt den Beginn der Gärung an dem Aufſteigen der Hefe. Bei einer normalen Brauereihefe darf dies nicht vor ein bis fünf Stunden ſtattfinden. In andern Fällen ſinken die Zellen nicht zu Boden, wenn ſie gut durcheinandergerührt waren. Die Gärung ſetzt dann ſogleich ein. Man findet nun, daß die nicht zu Boden ſinkenden ſogleich zur Gärung ſchreitenden Hefen ſehr wenig Glykogen enthalten (Abb. 2, a), während die längere Zeit am Boden bleibenden Hefen gewöhnlich von dieſer Subſtanz völlig erfüllt ſind. (Abb. 2, b.) Bei den Hefen, welche große Mengen Glykogen enthalten, wenn die Kultur angeſetzt wird, beginnt die Gärung zwar langſam, wird aber nach 10—15 Stunden viel heftiger als bei Hefen, welche anfangs wenig Glykogen enthielten. Auch die Sproſſung iſt im erſten Falle viel ausgeſprochener. Bei einer geſunden Brauereihefe, welche zu Beginn der Gärung viel Glykogen enthält (Abb. 2, b.) und infolgedeſſen zu Boden ſinkt, ſieht man nach 1—3 Stunden einige Hefezellen an die Oberfläche ſteigen und findet in dieſer zwar immer noch Glykogen, aber doch merklich weniger als vorher. (Abb 2., a.) In den am Boden bleibenden Zellen iſt Glykogen ſtets in Menge vorhanden, aber auch bei dieſen iſt jetzt bereits eine Abnahme zu erkennen. Nach 4—5 Stunden ſchwimmen die meiſten Hefezellen in der Flüſſigkeit durcheinander, die Gärung wird leb-

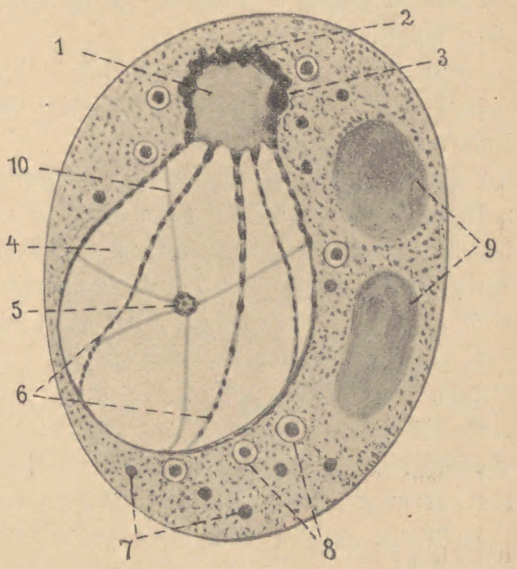


Abb. 3.
Schematiſche Darſtellung einer Hefezelle.

1. Nucleolus.
2. Peripheriſche Chromatinſchicht.
3. Chromatinfleck an einer Seite des Nucleolus.
4. Nuklearvakuole.
5. Zentrales Volutinkorn innerhalb der Nuklearvakuole.
6. Chromatinnetzwerk.
7. Körner einer fettigen Subſtanz.
8. Volutinkörner.
9. Glykogenvakuolen.
10. Zarte, das zentrale Volutinkorn tragende Fäden.

hafter. Nach Beendigung derſelben füllen ſich die Zellen wieder mit Glykogen und ſinken wieder zu Boden. War die Gärungsflüſſigkeit noch nicht erſchöpft, ſo ſteigen nach einiger Zeit von neuem Blaſen auf und in 5—10 Stunden kommt wiederum eine Anzahl von Zellen an die Oberfläche. Dieſe haben jetzt wieder einen großen Teil ihrers Glykogens verloren. Nach Erreichung des Höhepunktes ſinken ſie wieder zu Boden und enthalten nun wieder reichlich Glykogen. Dieſer Vorgang kann ſich zwei- oder dreimal wiederholen, aber der Höhepunkt der Gärung wird jedesmal früher erreicht und die Zellen ſinken jedesmal mit weniger Glykogen zu Boden, bis ſchließlich die Flüſſigkeit erſchöpft iſt.

Ein weiteres Element, welches ſich in der Hefezelle findet, iſt das Eiſen. Es ſcheint beſonders im Kern lokaliſiert zu ſein.

Schließlich ſei noch eine Subſtanz erwähnt, welche in Form von lichtbrechenden Körnchen im Cytoplasma vorkommt und in größerer Menge in nächſter Nähe der Vakuole gefunden wird (Abb. 1, b), das Volutin. Es färbt ſich ſtark mit Methylenblau. Vermutlich ſtellt das Volutin einen Reſerveſtoff dar, es ſcheint aus Nukleinſäure zu beſtehen. Man bezeichnet die Volutinkörner auch als metachromatiſche Körper; unter dieſem Namen ſind ſie auch aus anderen Pflanzengruppen vielfach beſchrieben worden. Sie variieren an Zahl innerhalb derſelben Zelle zu verſchiedenen Zeiten. Bei Beginn der Gärung ſind gewöhnlich nur wenige Volutinkörper zu erkennen, mit dem Höhepunkt der Gärung erreichen ſie ihr Maximum. Wird die Hefe niederen Temperaturen ausgeſetzt, ſo verſchwinden ſie ſofort, erſcheinen jedoch wieder, wenn die frühere Temperatur wiederhergeſtellt wird.

Die Kernteilung geht nach Wager einfacher vor ſich, als dies bei allen anderen Organismen der Fall iſt. Der Kern zerſchnürt ſich in zwei mehr oder weniger gleiche Teile, von denen der eine in die neu abgetrennte Knoſpe eintritt, während der andere der Mutterzelle verbleibt.

Zur Zeit der Sporenbildung verſchwindet die Vakuole, und nur der Nucleolus bleibt ſichtbar. Dieſer teilt ſich durch Einſchnürung in zwei Teile und jeder dieſer Teile zerfällt wiederum in zwei Teile, ſo daß ſchließlich vier Kerne gebildet werden. Jeder derſelben wird der Kern einer Spore.

Literatur.

Wager, Harold, The Nucleus of the Yeast plant. (Annals of Botany XII, 1898, p. 449, sqq.)

Wager, Harold, and Annie Peniston, Cytological Observations on the Yeast Plant. (Annals of Botany XXIV, 1910, p. 45 - 83.)

Wager, Harold, The Yeast Cell. (Journal of the Institute of Brewing XVII, 1911, p. 2 15.)

Herter.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

R. R. Lansdale: Brennſtoffkontrolle im Keſſelhaus.

In einem Vortrag, der für unſere Leſer nichts weſentliches Neues bringt, ſchildert der Vortragende Zweck, Nutzen und Methodik der Kohlenunterſuchung. Das Hauptgewicht iſt auf die Heizwertbeſtimmung zu legen, die Verfaſſer freilich nach der gänzlich veralteten Thompſonſchen Methode vorzunehmen vorſchlägt. Mit Recht wird die Bedeutung einer ſachgemäßen Probenahme betont, die namentlich bei gemiſchten Kohlenſortierungen dem Miſchungsverhältnis Rechnung tragen muß. An die Kontrolle der Kohlenqualität hat ſich die Kontrolle über die Verwendung anzuſchließen mit dem Zweck, die Wärmeverluſtquellen, ſo weit möglich, einzuſchränken. Wärmeverluſte, die ſich durch richtige Bedienung des Feuers einſchränken laſſen, werden verurſacht: 1. durch unvollkommene Verbrennung; 2. durch Mangel oder Überſchuß an Luft; 3. durch zu hohe Abgastemperatur; 4. durch ungeſchicktes Abſchlacken. Die Verluſte durch zu hohe Abgastemperaturen können auch durch die Keſſelbauart verurſacht werden, weiter aber auch durch zu großen Luftüberſchuß. Indem dieſer die Temperatur der Feuerungsgaſe herabdrückt, verringert ſich die Schnelligkeit des Wärmeaustauſches zwiſchen Keſſel und Feuergaſen, außerdem aber bedingt die größere Gasmenge eine größere Gasgeſchwindigkeit in den Zügen, eine weitere Urſache höherer Abgastemperaturen. Die Verluſte durch unvollkommene Verbrennung hängen weitgehend von der größeren oder geringeren Geſchicklichkeit der Heizer ab, Dicke der Brennſchicht, Art und Weiſe des Schürens, Schieberbedienung haben großen Einfluß auf die Höhe dieſer Verluſte. Bei ungenügendem Luftzutritt treten unter Umſtänden größere Mengen Kohlenoxyd in den Rauchgaſen auf; da die Verbrennungswärme des Kohlenſtoffes zu Kohlenoxyd nur knapp $^1/_8$ ſo hoch iſt wie die Verbrennungswärme zu Kohlendioxyd, ſo bedeuten größere Mengen Kohlenoxyd in den Abgaſen ſtarke Wärmeverluſte. Weſentlich geringer ſind die Verluſte durch Luftüberſchuß. Um den Zuſtand der Feuerung nach dieſer Richtung hin zu kontrollieren, empfiehlt der Verfaſſer Rauchgasunterſuchungen, die er an Durchſchnittsproben im Laboratorium ausgeführt wiſſen will.

Sehr wichtig iſt die Aufrechterhaltung einer gleichmäßig dicken Brennſchicht, was am beſten durch häufiges Aufwerfen kleiner Brennſtoffmengen zu erreichen iſt. An den Seiten und am Ende muß etwas mehr Kohle aufgeworfen werden, weil an dieſen Stellen die Brenngeſchwindigkeit eine etwas größere iſt. Bezüglich des Näſſens der Kohle iſt Verfaſſer der Anſicht, daß dies bisweilen zu größerer Wärmeentwicklung Veranlaſſung gibt. Auf die Erklärungsverſuche für dieſe Annahme braucht nicht eingegangen zu werden, die Anſicht dürfte wohl eine irrige ſein. Zutreffend iſt dagegen, daß bei ſehr feinkörniger Kohle das Näſſen empfehlenswert ſein kann, um Verluſte durch Hindurchfallen unverbrannter Kohle durch die Roſtfugen zu vermeiden. Eine weitere Verluſtquelle, die häufig vernachläſſigt wird, ſind Undichtheiten im Keſſelmauerwerk und ſchlechter Einbau des Schiebers. Dieſe Fehler zeigen ſich in der Verſchiedenheit der Zuſammenſetzung der Rauchgaſe, wo ſie in die Züge eintreten und beim Eintritt in den Schornſtein. Eine Abnahme im Kohlenſäuregehalt verrät ſolche Undichtigkeiten.

Bezüglich des Rauches herrſcht vielfach die irrtümliche Anſicht, daß derſelbe hauptſächlich aus unverbranntem Kohlenſtoff beſtände. Es handelt ſich dabei vielmehr um große Dampfmaſſen, die durch verhältnismäßig geringe Kohlenſtoffmengen geſchwärzt ſind. Richtige Bedienung der Luftzufuhreinrichtungen drückt die Rauchentwickelung herab.

(Journ. of the Instit. of Brewing, 1911 (Band 17), S. 23—32.) Mohr.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 234 085. Grünmalzwender. Louis Volland, Braunſchweig, Voigts-Rhetz-Straße 6. 19. November 1909. V. 8892.

Kl. 6d. Nr. 234 370. Verfahren zum Niederſchlagen der Fremdſtoffe in zu klärenden Flüſſigkeiten; Zuſ. z. Pat. Nr. 231 271. Eugen Hagenmüller, Bergholz-Zell b. Gebweiler i. Elſ. 20. September 1910. H. 52 144.

Kl. 64b. Nr. 234 243. Maſchine zum Reinigen von Flaſchen mittels wagerecht gelagerter, kreiſender Bürſten mit Vorrichtung zum Heben und Senken des Flaſchenbodens. Richard Knöllner, Magdeburg, Kaiſer-Otto-Ring 12. 30. Mai 1909. K. 41 167.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 459 524. Stütze für die Jalouſien an Hopfendarren. Franz Reichart, Au b. Freiſing. 3. März 1911. R. 29 280.

Kl. 6f. Nr. 459 884. Vorrichtung zum Naßmachen der Fäſſer. Heinrich Jaeniſch, Kaiſerslautern. 21. Oktober 1910. J. 10 829.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 6f. Nr. 363 143. Faßreinigungsmaſchine uſw. Paul Romberg, Leipzig, Kronprinzſtraße 73. 30. März 1908. R. 21 100. 28. März 1911.

20. Mai 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 20.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Nachprüfung der Ballingſchen Formel zur Stammwürzeberechnung. S. 221.
Die „Schlagprobe" an abgepreßten Hefen. S. 224.
Die vom 1. Oktober 1910 bis zum 31. März 1911 unterſuchten Wäſſer. S. 227.
Zwei neue Extraktionsapparate für Flüſſigkeiten. S. 230.
Literatur. S. 231.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 232
Patent-Angelegenheiten. S. 232.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Nachprüfung der Ballingſchen Formel zur Stammwürzeberechnung.

Von **F Schönfeld.**

(Schluß.)

Im Anſchluß an die Unterſuchung der Gärkellerbiere gingen wir dazu über, auch die Biere aus dem Lagerkeller, welche zum Abfüllen kamen, zu unterſuchen, um feſtzuſtellen, inwieweit die reifen Abzugsbiere bezüglich der Stammwürze mit den Originalwürzen Übereinſtimmung aufweiſen, oder ob ſich auch Abweichungen inſofern ergeben, als die Berechnung der Stammwürze auf Grund der Deſtillationsmethode nach der Analyſe zu niedrigeren Zahlen führen und damit die Beſtätigung der auch von Thauſing vertretenen Anſicht erbringen ſoll.

Es wurden deshalb 2 Biere unterſucht, die zum Abfüllen gelangten. Die Biere wurden diesmal doppelt durch die Deſtillationsmethode unterſucht, ebenſo wurde wieder die Stammwürze durch Refraktion beſtimmt. Die Proben wurden am Filter entnommen; das eine Mal kam Faß Nr. 129 mit Sud Nr. 33, 34, 36, 37, 40 und das andere Mal Faß Nr. 134 mit Sud Nr. 41, 42, 43 zum Abfüllen.

Die Würzen der Sude hatten im Gärkeller beim Anſtellen eine Stammwürze:

Sud Nr. 33 = 12,00 pCt. Bllg.
„ „ 34 = 12,00 „ „
„ „ 36 = 11,9 „ „
„ „ 37 = 11,95 „ „
„ „ 40 = 11,78 „ „
Mittel = 11,92 pCt. Bllg.

Sud Nr. 41 = 12,00 pCt. Bllg.
„ „ 42 = 12,00 „ „
„ „ 43 = 12,00 „ „
Mittel = 12,00 pCt. Bllg.

Die Ergebniſſe der Analyſen waren:

Tabelle 6.

a) Deſtillation.

Faß Nr.	Verſuch	Scheinbarer Extrakt in Prozent Bllg.	Wirklicher Extrakt in Prozent Bllg.	Alkohol Gew.-pCt.	Stammwürze nach Balling berechnet
129	I	3,17	4,852	3,672	11,98
	II	3,20	4,858	3,66	
134	I	3,120	4,816	3,772	12,11
	II	3,135	4,816	3,780	

b) Refraktometer.

Faß Nr.	Verſuch	Spezifiſches Gewicht bei 15° C.	Refraktometer	Nach Ackermann		Daraus nach Balling Stammwürze berechnet	Nach Barth		Daraus nach Barth Stammwürze berechnet
				Extrakt	Alkohol		Extrakt	Alkohol	
129	I	1,01288	40,5	4,90	3,61	11,92	4,94	3,65	12,00
134	I	1,01270	40,4	4,87	3,72	12,08	4,91	3,71	12,09

Die Gegenüberſtellung der Ergebniſſe ergibt folgendes Bild:

Tabelle 7.

Faß Nr.	A Prozent Balling Originalwürze	B Stammwürze nach Deſtillationsmethode berechnet	Differenz B : A	C Stammwürze nach Ackermann berechnet	Differenz C : A	D Stammwürze nach Barth berechnet	Differenz D : A	Stammwürze nach Schönfeld
129	11,92	11,98	+ 0,06	11,92	+ 0,00	12,00	+ 0,08	11,80
134	12,00	12,11	+ 0,11	12,08	+ 0,08	12,09	+ 0,09	11,97

Auch hier tritt nicht der Fall ein, daß die berechnete Stammwürze unter den urſprünglichen Extraktgehalt ſinkt, ſondern es ergibt die Ballingſche Formel wieder höhere Werte. Es findet alſo die Anſicht keine Beſtätigung, daß die Berechnung der Stammwürze mit der pyknometriſchen Beſtimmung der Originalwürze nicht übereinſtimmt, ſondern niedrigere Werte ergibt als letztere.

Auf die Gründe, auf welche derartige niedrigere Stammwürzewerte zurückgeführt werden müſſen, iſt früher ſowie am Anfang unſerer jetzigen Abhandlung hingewieſen worden: Das Hinzutreten von Waſſer bei der Hefengabe, beim Nachdrücken des Bieres vom Bottich zum Faß, vom Faß beim Abfüllen, etwaiges Vollmachen der Fäſſer durch Waſſer uſw.

Während ſo bei der Untergärung gefunden wurde, daß die Ballingſche Formel zu hohe Werte ergibt, werden die Verhältniſſe bei der Obergärung andere, zum Teil ſogar gerade umgekehrte.

Von obergärigen Bieren wurden drei verſchiedene Sorten unterſucht:

1. 1 Sud Hochſchuldoppel (ſtark eingebrautes, ſehr ſchwach vergorenes, ſüß ſchmeckendes Bier).
2. 1 Sud Porter.
3. 3 Sude Weißbier.

(Siehe Tabelle 8 auf Seite 222.)

In allen Fällen beobachtet man eine Abnahme der Stammwürze, d. h. die Ballingſche Formel gibt nicht höhere Werte wie bei der Untergärung, ſondern ſie gibt weit niederere Werte. Aus nachſtehender kleiner Tabelle wird dieſe Beziehung klar erſichtlich:

(Siehe Tabelle 9 auf Seite 222.)

Die Biere wurden während ihrer ganzen Gärzeit verfolgt und unterſucht. Und zwar in den erſten Tagen, wie aus der Hauptzuſammenſtellung zu erſehen iſt, des Vor- und Nachmittags. Man erkennt daraus, daß die berechnete Stammwürze im Anfang immer konſtant iſt; beſonders deutlich tritt das bei Sud Nr. 2

Tabelle 8.

II. Hauptergebnis der Unterſuchungen bei der Obergärung.

	Extraktgehalt der Würze nach Hefezugabe	Spezifiſches Gewicht des Bieres	Scheinbarer Extraktgehalt in Prozent Bllg.	Wirklicher Extraktgehalt in Prozent Bllg.	Spezifiſches Gewicht des Alkoholdeſtillats	Gew.-pCt. Alkohol	Stammwürze nach Ballingſcher Formel beſtimmt $\frac{(2{,}0665\,A + n) \cdot 100}{1{,}0665 \cdot A + 100}$
I. Sud: Hochſchuldoppel							
16. April filtriert	14,79						
17. März vorm		1,05212	12,786	13,117	0,99850	0,800	14,67
17. „ nachm.		1,04943	12 149	12,643	0,99791	1,118	14,78
18. „ vorm.		1,04441	10,953	11,674	0,99700	1,610	14,75
19. „ vorm.		1,04346	10,728	11,465	0,99685	1,695	14,71
19. „ nachm. beim Schlauchen		1,04346	10,728	11,465	0,99685	1,695	14,71
II. Sud: Porter.							
21. März filtriert	19,50						
22. „ nachm.		1,06863	16,679	17,244	0,99778	1,182	19,43
23. „ vorm.		1,04987	12,254	13,622	0,99438	3,092	19,47
24. „ nachm.		1,04800	11,810	13,280	0,99405	3,328	19,46
24. „ vorm.		1,04261	10,522	12,270	0,9930	3,870	19,46
24. „ nachm.		1,04181	10,333	12,070	0,99295	3,930	19,40
25. „		1,04016	9,938	11,692	0,99263	4,122	19,43
26. „ . . .		1,03890	9,630	11,486	0,99243	4,242	19,38
27. „		1,03805	9,430	11,351	0,99230	4,320	19,38
28. „		1,03771	9,342	11,254	0,99233	4,302	19,26
29. „		1,03731	9,243	11,174	0,99238	4,272	19,13
III. Sud: Weißbier.							
5. April filtriert	9,61						
6. „ vorm.		1,03428	8,506	8,733	0,99910	0,480	9,67
6. „ nachm.		1,03190	7,920	8,234	0,99858	0,752	9,70
7. „ vorm.		1,01848	4,616	5,556	0,99625	2,080	9,64
7. „ nachm.		1,01323	3,306	4,470	0,99524	2,596	9,57
8. „ vorm.		1,01199	2,997	4,208	0,99510	2,680	9,48
8. „ nachm.		1,01188	2,966	4,20	0,99505	2,705	9,50
9. „ beim Schlauchen		1,01172	2,926	4,160	0,99510	2,680	9,44
IV. Sud: Weißbier.							
8. April filtriert	9,66						
9. „ vorm.		1,03198	7,944	8,276	0,99855	0,770	9,78
9. „ nachm.		1,02700	6,730	7,282	0,99778	1,18	9,70
10. „ Sonntag		1,01246	3,112	4,358	0,99506	2,705	9,67
11. „ vorm.		1,01200	3,000	4,260	0,99495	2,760	9,68
11. „ nachm.		1,01189	2 968	4,235	0,99493	2,782	9,69
12. „ beim Schlauchen		1,01175	2,935	4,191	0,9950	2,73	9,55
V. Sud: Weißbier.							
11. April filtriert	9,99						
12. „ vorm.		1,03442	8,542	8 821	0,99883	0,622	10,04
12. „ nachm.		1,03116	7,348	8,182	0,99820	0,96	10,05
13. „ vorm.		1,01521	3,802	4,985	0,99533	2,542	9,99
13. „ nachm.		1,01391	3,472	4,712	0,99518	2,632	9,97
14. „ vorm.		1,01370	3,420	4,682	0,99506	2,70	9,99
14. „ nachm.		1,01363	3,406	4,662	0,99506	2,70	9,95
15. „ vorm.		1,01355	3,380	4,635	0,99506	2,70	9,92
15. „ nachm.		1,01355	3,385	4,635	0,99506	2,700	9,92
16. „		1,01345	3,365	4,620	0,99510	2,680	9,88

Tabelle 9.

	A Extraktgehalt der Würze nach Hefezugabe	B Berechnete Stammwürze beim Schlauchen	Differenz B : A
Sud Nr. 1	14,79	14,71	− 0,08
„ „ 2	19,50	19,13	− 0,37
„ „ 3	9,61	9,44	− 0,17
„ „ 4	9,66	9,55	− 0,11
„ „ 5	9,99	9,88	− 0,11

mit ſeiner langen Gärdauer hervor. Die erſten vier Tage ergibt die Stammwürzeberechnung durchſchnittlich 19,44 pCt., am fünften bis ſiebenten Tage fängt die Stammwürze an rapid zu fallen. Es muß bei Sud Nr. 2 bemerkt werden, daß die Gärführung eine äußerſt warme war, der **Bottich** ſtieg bis 21,5° C., während bei Sud Nr. 1 die Temperatur nur bis 18,5° C. geſtiegen iſt; bei den Weißbierſuden war die Höhe der Temperatur durchſchnittlich 20° C.

Offenſichtlich liegen alſo die Verhältniſſe bei der Obergärung anders als bei der Untergärung. Die Obergärung, ſpeziell wie ſie bei der Herſtellung vorſtehend aufgeführter Biere in der Verſuchs- und Lehrbrauerei gehandhabt wird, vollzieht ſich in viel kürzerer Zeit und bei viel höheren Temperaturen und wärmeren Räumen als die Untergärung. Sie iſt eine ausgeſprochene Warmgärung. Bei dieſer kann ſehr wohl, im Unterſchied zu der kalten Untergärung, mit einer Alkoholverdunſtung gerechnet werden. Iſt das aber der Fall, ſo muß ſich bei der Berechnung des Stammwürzegehaltes infolge des niedrigeren Alkoholgehaltes des Bieres auch eine niedrigere Stammwürzezahl ergeben. Die Verhältniſſe für die Verdunſtung ſind abſolut und verhältnismäßig am günſtigſten am Ende der Gärung, wenn der Alkoholgehalt im Biere am ſtärkſten angewachſen iſt und dem Biere durch eine ſchwache Decke nicht mehr der Schutz geboten wird, welchen es in den früheren Stadien der Hauptgärung mit der ſtarken Decke beſitzt.

Dieſe Anſicht wird durch Analyſeergebniſſe direkt beſtätigt.

Um nur ein Beiſpiel herauszugreifen. So kann man bei Sud Nr. 2 beobachten, daß die Vergärung vom vorvorletzten zum letzten Tage noch derart fortgeſchritten iſt, daß der wirkliche Extraktgehalt von 11,35 pCt. bis 11,17 pCt. abnahm. Dabei nahm aber auch der Alkoholgehalt um 0,05 pCt. ab Es mußte aber bei fortſchreitender Vergärung nicht eine Abnahme, ſondern eine Zunahme des Alkohols zu verzeichnen ſein. Dem war aber nicht ſo. Dieſelbe Beobachtung konnte man noch bei vier anderen Suden feſtſtellen.

Tabelle 10.

	A Scheinbarer Extrakt am Tage vor dem Schlauchen	B Scheinbarer Extrakt am Tage des Schlauchens	Differenz B : A	C Wirklicher Extrakt am Tage vor dem Schlauchen	D Wirklicher Extrakt am Tage des Schlauchen	Differenz D : C	E Alkoholgehalt am Tage vor dem Schlauchen	F Alkoholgehalt am Tage des Schlauchens	Differenz F : E
Sud Nr. 1	10,728	10,728	—	11 465	11,465	—	1,695	1,695	—
„ „ 2	9,342	9,243	– 0,099	11 254 (11,35)	11,174	– 0,080 – 0,18	4,302 4,32	4,272	– 0,03 – 0,05
„ „ 3	2,966	2,926	– 0,040	4,20	4,160	– 0,04	2,705	2,68	– 0,025
„ „ 4	2,968	2,935	– 0,033	4,235	4,191	– 0,044	2,782	2,730	– 0,052
„ „ 5	3,385	3,365	– 0,020	4,635	4,620	– 0,015	2,700	2,680	– 0,020

Tabelle 10 gibt deutlichen Aufſchluß darüber, daß bei allen Gärungen ſchließlich eine Abnahme des Alkoholgehaltes zu verzeichnen war.

Danach muß man annehmen, daß eine wirkliche Alkoholverdunſtung eingetreten iſt. Das beobachtet man ja aber auch, und zwar in viel ſtärkerem Maße, in der Brennerei. Es liegen hier Unterſuchungen von Eck vor; dieſer ermittelte, daß Brennereimaiſchen, welche in einem offenen Bottich vergoren wurden, einen Alkoholverluſt von 0,4 pCt. aufweiſen gegenüber denſelben Maiſchen, welche die Gärung in Flaſchen durchmachten. Nach Durin verlieren Maiſchen mit einem Alkoholgehalt von 6 bis 7 pCt. bis zu 1½ pCt. ihres Geſamtalkohols mit der entweichenden Kohlenſäure (ſiehe Maercker-Delbrück, Handbuch der Spiritusfabrikation, IX. Auflage, Seite 678).

Aus dieſem Grunde geht man auch in der Brennerei zu hermetiſch geſchloſſenen Bottichen über.

Ein anderer Umſtand für das abweichende Verhalten zwiſchen den obergärig und untergärig geführten Bieren bzw. des Ergebniſſes der Stammwürzeberechnung gegenüber dem urſprünglichen Extraktgehalt der Würze muß in der verſchiedenen Vermehrung der Hefe geſucht werden. Bei der Untergärung hat man mit einer 2½- bis 3½fachen Vermehrung, bei der Obergärung mit einer 4- bis 8fachen Vermehrung zu rechnen. Dieſer erheblich größeren Hefenvermehrung entſprechend müßte nun die alte Ballingſche Formel mit dem hohen Hefenfaktor richtig ſein und zu Zahlenergebniſſen im Stammwürzegehalt führen, welche in ſehr genauer Übereinſtimmung mit dem Extraktgehalt der urſprünglichen Würze ſtänden. Dies trifft aber nicht zu; die Werte fallen vielmehr niedriger aus. Sie würden ſogar noch niedriger ſein, wenn man berückſichtigt, daß die Biere nach der Vergärung hauptſächlich nur noch Dextrine enthalten. Das Dextrin aber hat nach Verſuchen von Mohr (ſiehe Jahrbuch 1907, Seite 61) ein höheres ſpezifiſches Gewicht als Rohrzucker. Iſt aber das gefundene ſpezifiſche Gewicht größer, ſo errechnet ſich auch ein höherer prozentualer Extraktgehalt der Löſung. Dieſer höhere Extraktgehalt führt dann auch wieder bei der Berechnung zu einem höheren Stammwürzegehalte. Unter Berückſichtigung dieſer verſchiedenen Beziehung zwiſchen den ſpezifiſchen Gewichten und Extraktgehalten von dextrinarmen und dextrinreichen Zuckerlöſungen müßte hier alſo eine größere Spannung beſtehen zwiſchen dem Extraktgehalte der Originalwürze nach Hefezugabe und der berechneten Stammwürze. (Dieſer eben beſprochene Umſtand kommt natürlich auch bei der Untergärung mit in Frage.)

Die Urſache, welche hauptſächlich den niedrigeren Ausfall des Stammwürzewertes bei der Obergärung bedingt, ſehen wir in der Alkoholverdunſtung.

Zum Schluß möchten wir indes nicht unterlaſſen, noch auf einige Momente hinzuweiſen, welche wohl der Beachtung namentlich bezüglich ihres Einfluſſes auf die Ergebniſſe der Berechnung der Stammwürze wert ſind, und welche von uns durchaus nicht verkannt werden. Da könnte man unter anderem die Frage aufwerfen, inwieweit die Zunahme des ſpezifiſchen Gewichtes des Alkoholdeſtillates am Ende der Gärung nur durch Abnahme (Verdunſtung) von Alkohol bedingt, oder ob eine Zunahme durch andere Faktoren mit veranlaßt iſt!

So könnten z. B. die aus dem Biere flüchtigen Säuren das ſpezifiſche Gewicht in dieſem Sinne beeinfluſſen. In wie erheblichem Grade hiermit gerechnet werden muß, lehren Unterſuchungen von Ackermann und Matthes, welche feſtſtellten, daß bei Weinen die refraktometriſche Beſtimmung z. B. bis zu 0,39 pCt. Alkohol mehr ergab, als durch die ſpezifiſche Gewichtsbeſtimmung ermittelt wurde. (Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen 1905, S. 259.) Für Bier ſoll allerdings eine Abweichung zwiſchen dieſen beiden Beſtimmungsarten nicht vorkommen. Aber zweifelsfrei dürfte dieſe Anſicht möglicherweiſe nicht ſein.

Nicht minder ſpielt die chemiſche Zuſammenſetzung der Würze und des Bieres eine Rolle, denn es haben gleichkonzentrierte Löſungen verſchiedener Kohlenhydrate nicht das gleiche ſpezifiſche Gewicht, und es werden ſich deshalb ſtets Abweichungen ergeben. (Siehe Jahrbuch 1905, S. 37.)

Außerdem muß darauf hingewieſen werden, daß ſchon geringe, noch innerhalb der Fehlergrenzen liegende Abweichungen in den analytiſchen Befunden die Schlußergebniſſe merklich beeinfluſſen.

Das Ergebnis unſerer Unterſuchungen läßt ſich ſchließlich in folgende Sätze zuſammenfaſſen:

1. Die Ballingſche Formel enthält einen zu hohen Hefefaktor (in bezug auf die Untergärung).
2. Die Ballingſche Formel gibt keine ganz genauen Werte.
3. Die Formel $p = \left(\frac{n - m}{q - 1}\right) + n$ gibt höhere Werte als die große Formel
$$p : \left(\frac{2{,}0665 \cdot A + n}{1{,}0665 \cdot A + 100}\right) 100.$$
4. Beide Formeln ergeben höhere Werte für die Stammwürze, als der urſprüngliche Extraktgehalt beträgt.
5. Bei der Obergärung (warmer Gärführung) ergibt die erweiterte Ballingſche Formel keine höhere, ſondern eher etwas niedrigere Werte.
6. Bei der Obergärung iſt mit einer nachweisbaren Alkoholverdunſtung zu rechnen. Hierauf, ſowie auf die viel ſtärkere Hefenvermehrung iſt der niedrigere Betrag der Stammwürzeberechnung bei der Obergärung zurückzuführen.
7. Genauere Werte für die berechnete Stammwürze werden erhalten, wenn ſtatt des Ballingſchen Hefefaktors von 0,665, der von uns ermittelte Hefefaktor (bei der einen Unterſuchungsreihe 0,145, bei der

zweiten 0,245), im Mittel 0,195, in die Ballingſche Formel eingeſetzt wird.

8. Die Ballingſche Formel wird alſo umzuändern ſein in:

$$\left(\frac{2{,}0195 \cdot A + n}{1{,}0195 \cdot A + 100}\right) 100.$$

Die „Schlagprobe“ an abgepreßten Hefen.

Ein Beitrag zur Erkennung des phyſiologiſchen Zuſtandes der Hefezellen.

Mit einer Tafel.

(Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe zu Berlin.)

Von **W. Henneberg**.

(Fortſetzung.)

Die **Entſtehungsbedingungen** der Zellen mit leicht reizbarem Plasma (Kontraktionszellen, „Reizplasmazellen“).

Nachdem wiederholt nach der Schlagprobe in den Hefen der Praxis die ſoeben beſchriebenen Kontraktionszellen gefunden waren, mußten durch genauere Unterſuchungen von möglichſt verſchieden gezüchteten Hefen u. dgl. die Entſtehungsbedingungen näher erforſcht werden. Wir wollen die wichtigſten Unterſuchungen, die teilweiſe eine Ergänzung zu den mitgeteilten Verſuchen über nicht ſchlagfeſte Hefen (vgl. oben) bringen, hier kurz zuſammenſtellen. Gleichzeitig müſſen auch einige Angaben über Proteingehalt u. dgl. gemacht werden. Die Stickſtoffbeſtimmungen wurden von Dr. Wüſtenfeld und Dr. Graßmann ausgeführt.

Untergärige Bierhefe aus der Verſuchsbrauerei ließ nach dem Schlagen bisweilen (unverändert) keine, bisweilen (etwas feucht) 10 pCt. Kontraktionszellen beobachten. Eingeſandte Bierhefe, die für Bäckereizwecke verkauft wurde, enthielt ebenfalls entweder keine oder z. B. 20 pCt. Kontraktionszellen (naß). Es richtet ſich dies offenbar auch hier nach der Hefeeinſaatmenge und der Zeit der Ernte (vgl. Abb. 10, 11).

Normale Lüftungshefen der Hefezuchtanſtalt.

Nach der Schlagprobe fanden ſich etwa 1—3 pCt. Kontraktionszellen, bisweilen waren es weniger oder ſie fehlten gänzlich. Selbſt am 23. Tag (18° C.) enthielt eine Hefe noch wie von Anfang an 2 pCt. Kontraktionszellen.

Frühzeitig geerntete Lüftungshefen der Hefezuchtanſtalt.

Hefen, die in verſchiedenem Alterszuſtand aus dem Gärbottich der Hefezuchtanſtalt entnommen wurden, zeigten folgenden Befund:

Verſuch I.

a) Raſſe XII (wie in allen hier folgenden Unterſuchungen). **Fünf Stunden** nach dem Anſtellen (Einſaat etwa 0,3 pCt. Hefe auf Volumen der Würze) abzentrifugierte Hefe:

Vor dem Schlagen 3 pCt. Zellen tot — nachher 7,5 pCt.; 20 pCt. Zellen beſitzen kontrahiertes Eiweiß, die Hefe iſt naß geworden. Glykogen fehlt. Waſſergehalt 72,24 pCt., Protein in der Trockenſubſtanz 62,13 pCt.

b) Nach **acht Stunden** abzentrifugiert: Die Hefe wird bei der Schlagprobe nur wenig weicher. Glykogen mäßig viel. Waſſergehalt = 72,3 pCt., Protein = 52,13 pCt.

c) „**Reife**“, abgepreßte Hefe: Die Hefe iſt unverändert feſt geblieben bei dem Schlagen. Keine Kontraktionszellen. 1 pCt. tote Zellen. Viel Glykogen. Waſſergehalt 74,16 pCt., Protein 49,19 pCt.

In einem anderen Verſuch war die nach einer Stunde abzentrifugierte Hefe (Raſſe XII) noch ſchlagfeſt und enthielt bereits 5 pCt. Kontraktionszellen. Nach zwei Stunden geerntet wurde dieſe Hefe nach der Schlagprobe ſehr naß mit 5 pCt. abgetöteten Zellen und 33 pCt. Kontraktionszellen.

Verſuch II.

Die Hefe war direkt aus dem Reinzuchtapparat, alſo bei weniger Anſtellhefe gezüchtet.

Nach ſieben Stunden Schlagprobe ſehr naß. 5 pCt. Kontraktionszellen. Sehr viele Zellen abgetötet.

Laboratoriumsverſuche.

A. Lüftungsverſuche.

In eine Würze von 5,5° Bllg. bei 27° C. wurde 0,2 pCt. Hefe eingeſät und ziemlich ſtark gelüftet. Die nach 2 Stunden abfiltrierte Hefe enthielt nach der Schlagprobe 20 pCt. Kontraktionszellen, dagegen noch keine abgetöteten Zellen. Glykogen fehlte. Nach $3^{3}/_{4}$ Stunden geerntete Hefe beſaß 5 pCt. Kontraktionszellen und 2 pCt. abgetötete. Glykogen fehlte ebenfalls noch. Nur dieſe Probe war beim Schlagen etwas weicher geworden.

Bei verſchieden großer Hefeneinſaat (0,2 pCt., 0,3 pCt., 0,4 pCt. und 0,5 pCt.) waren nach $2^{1}/_{2}$ Stunden bei 0,2 und 0,3 pCt. Einſaat 10 pCt. Kontraktionszellen, bei 0,4 und 0,5 pCt. Einſaat dagegen nur 2 pCt. bzw. 1 pCt. vorhanden.

Bei niedrigen Temperaturen (12° und 15° C.), dickerer Würze und geringer Einſaat (0,25 pCt.) ſind nach 24 Stunden nur ſehr wenig Kontraktionszellen aufzufinden, obwohl die Gärung noch längſt nicht abgeſchloſſen iſt. Bei Lüftung verſchwinden demnach unter einigermaßen günſtigen Bedingungen die „Reizplasmazellen“ ſehr bald wieder.

Wie die Laboratoriumsverſuche ergaben, treten alſo bereits nach 2 Stunden in gärender Würze bei geeigneter Einſaatmenge viele Zellen auf, die bei der Schlagprobe zu Kontraktionszellen werden. Es handelt ſich hier um eingeſäte Zellen, ſogenannte Mutterzellen. Eine Sproſſung tritt bekanntlich erſt nach $1^{3}/_{4}$ Stunden ein. Nach $3^{3}/_{4}$ Stunden waren die Kontraktionszellen faſt ausnahmslos zu zwei vereinigt, d. h. eine größere Mutterzelle mit größerer Vakuole zuſammen mit einer kleineren Zelle, die eine Vakuole von geringeren Abmeſſungen beſaß. Bisweilen hatte nur eine von beiden nach der Schlagprobe lichtbrechendes Plasma (vgl. Abb. 2a, b). Die Frage, ob es ſich hier um friſchgewachſene oder um eingeſäte Zellen handelt, läßt ſich in Hinſicht auf die große Vakuole wohl in letzterem Sinne beantworten. Im günſtigſten Falle beſaßen die Kontraktionszellen zu dieſer Zeit bereits zwei ziemlich große Tochterzellen und eine halb ausgewachſene Enkeltochter (= 4zellige Verbände). Jedenfalls ſteht die Tatſache feſt, daß die eingeſäten „Mutterzellen“ wieder leicht reizbares Plasma erhalten können. Daß es friſch gewachſene Zellen beſitzen können, ließ ſich von vornherein vermuten.

B. Ohne Lüftung.

1. In Würzen von 5,5° Bllg. bzw. 16° Bllg. bei einer Einſaat von 0,2 pCt. und 1 pCt. Hefe bei Zimmertemperatur (16° Bllg.) oder bei 30° C. ließen ſich nach 24—48 Stunden nach der Schlagprobe keine Kontraktionszellen auffinden.

2. Einſaat von 0,25, 0,5, 0,75 und 1 pCt. Hefe in eine 12,6° Bllg.-Würze. Die Kulturgefäße ſtanden bei 30° C. Die Hefeernten aus 3 Liter Würze nach 24 Stunden wogen 21—28—35 und 48 g. Nach der Schlagprobe waren die Hefen um ſo naſſer, je weniger groß die Einſaat war: bei 0,25 pCt. Einſaat ganz naß; bei 1 pCt. nur wenig weich. Die Anzahl der ſtark lichtbrechenden Zellen war entſprechend groß in der Probe mit geringer Einſaat (33 pCt.) uſw., bei einer Einſaat von 0,75 und 1 pCt. fehlten dieſe Zellen faſt völlig.

Bei der Prüfung am dritten Tage wurde die Hefe aus dem Kulturgefäß mit geringſter Einſaat ebenfalls viel weicher als die aus der größten Einſaatmenge. Die eingeſäten Zellen im erſteren Fall hatten ſich nach der Geſamternte 9 mal, die Zellen bei der größten Einſaat 3, 4 mal vermehrt. Man ſieht alſo, daß unter dieſen Bedingungen die Hefen mit vielen Generationen dauernd „nicht ſchlagfeſt“ ſind im Gegenſatz zu ſolchen mit geringer Generationenzahl. Das mikroſkopiſche Bild zeigte im erſteren Fall etwa 90 pCt. Zellen mit „flockigem“ Plasma

„Krankplasmazellen" (vgl. Abb. 5a), im letzteren nur etwa 10 pCt. mit ſehr wenig flockigem Plasma. Bei ſtarker Vermehrung haben die Zellen alſo ſehr gelitten.

Sehr wichtig iſt, daß eine Lüftung ſelbſt noch am dritten Tage (nicht mehr am 4. Tage) die Hefenernte ſchlagfeſt machen kann. In dieſem Falle verſchwinden die „Krankplasmazellen", die offenbar hier infolge des Luftmangels entſtehen. Waſſerſtoff übt keine günſtige Einwirkung aus, es kann ſich alſo nicht um eine Kohlenſäurevergiftung handeln.

Für die Praxis iſt die Einſaatmenge und die Art der Einſaathefe ſelbſtverſtändlich nicht gleichgültig. Die Ernte iſt bei viel Einſaat nach zahlreichen Verſuchen beſſer, da ſie ſtickſtoffreicher iſt, weil ſie langſamer gewachſen iſt und nicht ſo viele Zellgenerationen gebildet hat. In einem früheren Lüftungsverſuch waren z. B. bei 0,1 pCt. Einſaat 13,6 Generationen, bei 0,2 pCt. = 7,8, bei 0,3 pCt. = 5,2 und bei 0,4 = 4,7 entſtanden. Der Proteingehalt im erſteren Fall war 40,6 pCt., in letzterem 44,8 pCt.

3. Wählt man niedrigere Temperaturen (10° C. bis 15° C.), ſo iſt die Hefenernte ebenfalls nach 1—7 Tagen nicht ſchlagfeſt und enthält 5—10 pCt. Kontraktionszellen. „Krankplasmazellen" fehlen hier aber zu dieſer Zeit noch faſt vollſtändig. Die geringe Temperatur und zugleich die langſame Vermehrung wirken offenbar günſtig. Ähnliche Verhältniſſe finden ſich in der Brauerei.

Ergebnis.

Wir ſehen aus den Verſuchsreihen ohne Lüftung, daß unter den mitgeteilten Bedingungen dünne und konzentrierte Würzen keine oder nur wenig Kontraktionszellen, d. h. alſo Zellen mit ſehr leicht reizbarem Plasma, „Reizplasmazellen", nach 24 Stunden entſtehen laſſen. Viel geeigneter iſt dazu z. B. eine 12,6° Bllg.-Würze. Hier finden wir aber nur bei ſehr geringer Hefeeinſaat nach 24 Stunden die in Rede ſtehenden Zellen in großer Menge. Die Temperatur von 30° iſt in dieſer Hinſicht viel günſtiger als 18° C.

Eine Bedingung zur Bildung vieler ſolcher Zellen iſt demnach eine ſehr ſchnelle Vermehrung bei kleiner Einſaat. Nach der Hefernte (Verſuch 2) hatte ſich die Hefe in dieſem Fall 2,8mal (0,25 pCt. Einſaat) vermehrt. Bei einer Vermehrung von 2,3mal waren ſchon weniger ſolche Zellen, dagegen fehlten ſie faſt gänzlich bei einer 1,5fachen.

In den Verſuchen mit Lüftung können viele Kontraktionszellen nur in den erſten 2—7 Stunden gefunden werden.

Auch die eingeſäten Zellen erhalten unter geeigneten Bedingungen (kleine, höchſtens 0,3 pCt. Einſaat) wieder leicht reizbares Plasma.

Wir können alſo den Schluß ziehen, daß alle Zellen vorübergehend den „Reizplasmazuſtand" beſitzen. Fehlt Luft, ſo bleiben viele in dieſem Zuſtand. Bei großer Hefeneinſaat bringen die Zellen einen größeren Luftvorrat mit ſich, der für eine geringe Nachkommenſchaft (ebenſo bei langſamer Vermehrung) zur Ausbildung von „Feſtplasmazellen" ausreichend iſt. Bei geringer Einſaat, d. h. großer Vermehrung, genügt der Luftvorrat nicht, die Zellen bleiben im unnormalen Reizplasmazuſtand. Krankplasmazellen entſtehen nach einigenen Tagen unter beſtimmten Bedingungen aus allen Zellen, wenn die Luft abgeſchloſſen iſt. Sie erholen ſich teilweiſe wieder, wenn gelüftet wird.

Glykogengehalt der ſchlagfeſten und nichtſchlagfeſten Hefezellen.

Die Beobachtung, daß ſehr frühzeitig dem Lüftungsbottiche entnommene Hefen gar kein Glykogen beſitzen und ſehr naß bei der Schlagprobe werden, ließ es möglich erſcheinen, daß irgend ein beſtimmtes Verhältnis zwiſchen beiden Befunden beſteht.

Die bei der Schlagprobe feſtbleibenden Lüftungshefen der Hefezuchtanſtalt beſitzen ſehr viel Glykogen.

Schlagfeſte Lüftungshefen aus der Praxis ſind teils glykogenarm, teils glykogenreich.

Ohne Luftzutritt in dickeren Würzen gezüchtete nichtſchlagfeſte Hefen ſind mäßig oder ſtark glykogenhaltig.

Im Laboratorium bei Lüftung und kühler Temperatur gezüchtete nichtſchlagfeſte Hefen enthielten ziemlich viel Glykogen. Dies war in den Kulturhefen vorhanden, nicht dagegen in den Kahmhefezellen. Durch letztere wurde aber der Ausfall der Schlagprobe bedingt (ſiehe weiter unten).

Aus der Praxis eingeſandte Hefen des alten Verfahrens ſind bei poſitivem Ausfall der Schlagprobe mehr oder weniger glykogenarm.

In Laboratoriumsverſuchen und ebenſo in der Fabrik ließ ſich oft feſtſtellen, daß Schlagfeſtigkeit eintritt (z. B. nach ſechs Stunden), ſobald Glykogenflecke ſichtbar werden. Die ſchnelle Vermehrung iſt offenbar zu dieſer Zeit beendigt.

Ergebnis:

Ein Zuſammenhang zwiſchen Glykogenarmut und Naßwerden bei der Schlagprobe beſteht inſofern, als es ſich um ſchnell gewachſene, vor der Glykogenaufſpeicherung geerntete eiweißreiche Zellen handelt.

Nichtſchlagfeſte Hefenmaſſen, die glykogenhaltig bei der makroſkopiſchen Methode (im Uhrſchälchen) erſcheinen, können unter den glykogenhaltigen Kulturhefezellen glykogenfreie Kahmhefen enthalten, die in dieſem Fall die Nichtſchlagfeſtigkeit verurſachen.

Wenn ſich Glykogen in nichtſchlagfeſten Hefemengen vorfindet, ſo ſind ſie in zuckerreicheren (konzentrierteren) Würzen bzw. Maiſchen (z. B. im alten Verfahren) gezüchtet.

Gleichzeitig fand bei dieſen Unterſuchungen die Frage, ob aus Eiweiß Glykogen entſtehen kann, ihre Beantwortung in negativem Sinne. Weder beim Lagern noch bei Behandlung mit Luft und Waſſer trat Glykogen in den eiweißreichen Hefezellen auf.

Schlagfeſte und nichtſchlagfeſte Kahmhefen.

Die Tatſache, daß mit Kahmhefe ſtark infizierte Hefen ſehr oft bei der Schlagprobe naß werden (vgl. oben), legte die Vermutung nahe, daß die Kahmhefen ſelbſt dabei eine Rolle ſpielen können. Allerdings war auch möglich, daß unter denſelben Verhältniſſen, unter denen ſich die Kahmhefen üppig vermehren, auch die Kulturhefen die Eigenſchaften, die das Weichwerden bei der Schlagprobe bedingen, annehmen. Die Entſcheidung brachte das Mikroſkop. In vielen Fällen waren in den nichtſchlagfeſten Preßhefen nur oder faſt nur Kahmhefen abgetötet („Weichplasmazuſtand"). Kahmhefezellen mit kontrahiertem lebenden Plasma („Reizplasmazuſtand"), das jedoch infolge ſeiner geringeren Menge nicht beſonders auffällt, ſind ebenfalls in ſolchen Proben zu beobachten (vgl. Abb. 14, 15). Hierfür ein Beiſpiel:

In einer eingeſandten Hefe waren nach der Zählung etwa 70 pCt. Kahmhefen vorhanden. Die Hefe wurde durch das Schlagen völlig naß. Die nichtgeſchlagene Hefeprobe enthielt nach der Kultur in hängenden Tröpfchen etwa 28 pCt. lebende und 0,9 pCt. tote Kulturhefen, außerdem 63 pCt. lebende und 9 pCt. tote Kahmhefen. Von den Kahmhefen waren demnach von vornherein 12 pCt. tot. Nach dem Schlagen lebten in der Hefemenge 26 pCt. Kulturhefen — tot waren 2,3 pCt. —, ferner lebten noch 23 pCt. Kahmhefen, während 46 pCt. tot waren. Von den Kahmhefen waren demnach jetzt 66 pCt. tot, es bedeutet dies eine Zunahme von 54 pCt. Da das Zahlenverhältnis auch im gewöhnlichen Präparat bei unmittelbarer Zählung nach dem Schlagen genau daſſelbe wie in der Tröpfchenkultur war, ſo haben ſich die tot erſcheinenden Kahmzellen (im Gegenſatz zu den Beobachtungen bei der Kulturhefe, vgl. oben) nicht wieder erholt.

Ebenſo konnte in vielen anderen Fällen das Naßwerden bei der Schlagprobe zweifelsohne auf das Abſterben der Kahmhefe zurückgeführt werden.

Wie ſchon oben geſagt iſt, werden aber keineswegs ſämtliche Preßhefen mit hohem Kahmgehalt durch das Schlagen naß. Selbſt ein Gehalt von 50 pCt. und mehr an Kahmhefen vermochte dies öfters nicht zu bewirken. Hierfür können verſchiedene Gründe in Betracht kommen. Es konnte ſich hier entweder um beſtimmte Arten von Kahmhefen handeln oder es war auch möglich, daß die Kahmhefen genau ſo wie wir es oben für die Kulturhefen nachwieſen, in einem ganz beſtimmten phyſiologiſchen Zuſtand ſein müſſen, um ſchlagfeſt bzw. nichtſchlagfeſt zu ſein. Da dieſe Frage ſelbſtverſtändlich großes praktiſches Intereſſe hat, ſo wurden hierüber Laboratoriumsverſuche angeſtellt. Dieſe zeigten, daß nur in einem beſtimmten phyſiologiſchen Zuſtand die Kahmhefen nicht ſchlagfeſt ſind.

Ergebnis: Genau entſprechend wie bei den Kulturhefen ſind die Kahmhefezellen nur unter ganz beſtimmten Verhältniſſen „nicht ſchlagfeſt". Sie müſſen ſchnell herangewachſen ſein und frühzeitig geerntet werden. Darum ſind auch ſehr oft in den Kahmhefeverbänden nur die jüngſten Zellen durch das Schlagen abgetötet. (Vgl. Abb. 14.)

Die Zeit und Stärke der Kahmhefeinfektion und ebenſo die Temperatur- und Lüftungsverhältniſſe ſpielen hierbei in den Hefefabriken eine wichtige Rolle. Es iſt noch weiter zu unterſuchen, ob nicht durch frühzeitiges Abſterben bzw. durch frühzeitige Abſchwächung der Kahmhefen in den abgepreßten Hefemaſſen nachträglich in dieſen „Nichtſchlagfeſtigkeit" hervorgerufen werden kann. — An dieſer Stelle mag auch Erwähnung finden, daß bei Oidium lactis die Zellfäden (nicht die Sporen) durch das Schlagen abgetötet werden. Die Pilzmaſſen werden dabei naß und zäh wie Mehlteig. (Vgl. Abb. 16.)

Schlagprobe und **Backfähigkeit**.

Die vom Verfaſſer mittels der Schlagprobe unterſuchten Hefen wurden vielfach gleichzeitig von Dr. Nagel auf ihre Backfähigkeit unterſucht. (Es kam hierbei in der Regel das vom Verband deutſcher Preßhefefabrikanten aufgeſtellte Backverfahren zur Anwendung.)

Ergebnis: Bei den Lüftungshefen ſtimmt die Schlagprobe faſt ſtets mit der Backprobe überein.

Die Hefen des alten Verfahrens werden in der Regel durch das Schlagen naß, ſie geben beim Backen (nach den Verbandsregeln) jedoch nur deshalb vielfach ein ſchlechtes Reſultat, weil ſie ſehr kochſalzempfindlich ſind. Zu einem Teig ohne Salz oder mit ſoviel Salz, wie es der Bäcker anwendet (etwa 0,9 pCt.), ſind dieſe Hefen oft vorzüglich geeignet.

Die frühzeitig aus der Würze abzentrifugierten Hefen verhalten ſich, obwohl ſie beim Schlagen naß werden, in friſchem Zuſtand im Teig gut. Sehr bemerkenswert erſcheint, daß ſehr junge Hefen nicht ſo gut backen als wenig ältere, dieſe aber wieder beſſer als noch ältere. Offenbar beſteht hier eine Ähnlichkeit mit den Hefen des alten Verfahrens, auch die Salzempfindlichkeit konnte wiederholt bemerkt werden.

Haltbarkeit der ſchlagfeſten und nichtſchlagfeſten Hefen.

Die Haltbarkeit iſt zweifellos ſowohl von der Hefe ſelbſt wie von der Infektion abhängig. Die Schlagprobe wurde öfters an Hefen vorgenommen, die mit Reinkulturen beſtimmter Schädlinge (wilder Milchſäurebakterien, Flockenmilchſäurebakterien) ſchon bei der Herzüchtung infiziert waren. Es hat ſich hier durchaus kein Zuſammenhang feſtſtellen laſſen. Ebenfalls blieben äußerſt ſtark infizierte Hefen aus der Praxis nach dem Schlagen unverändert feſt, während gänzlich infektionsfreie naß wurden.

Über die Infektion mit Kahmhefen und ihre Beziehung zum Ausfall der Schlagprobe iſt an anderer Stelle ſchon eingehend berichtet worden. Wir haben hier alſo nur noch über die durch die Hefe ſelbſt bedingte Haltbarkeit und deren Verhältnis zur Schlagprobe einige Beobachtungen zuſammenzuſtellen.

Um Hefen von genau bekanntem Alter zu haben, wurden die ſchlagfeſten Hefen der Hefezuchtanſtalt unterſucht.

Hefe M war öfter am 13. Tage noch feſt, d. h. unverändert gut; am 19. Tage weich und etwa am 28. Tage flüſſig. Bei Sommertemperatur trat das Weichwerden bereits am 13. Tage ein.

Raſſe XII war öfter noch feſt am 20. bis 26. Tage, weich in manchen Fällen auch ſchon nach 19—24 Tagen und flüſſig nach 28—30 Tagen.

Sehr frühzeitig aus dem Gärbottiche abzentrifugierte, nichtſchlagfeſte Hefe war ſchon am 3.—6. Tage weich und am 10.—13. Tage flüſſig. Dieſe Hefen ſind äußerſt eiweißreich (etwa 65 pCt. Protein). Es beſteht hier eine auffallende Ähnlichkeit in der Haltbarkeit mit den durch eine große Stickſtoffzufuhr zu ſtickſtoffreich gemachten „übermäſteten" Hefen. Andererſeits ergab ſich in vielen Verſuchen, daß wenig gefütterte, reichlich gelüftete und aus großer Einſaat gezüchtete Hefen am längſten ſich halten.

Etwas ſpäter aus dem Gärbottich entnommene Hefe war dagegen am 13.—20. Tage noch feſt.

Das **Ergebnis** der Haltbarkeitsverſuche iſt, daß die ſehr frühzeitig geernteten („unreifen") Hefen der Schlagprobe entſprechend ſich gar nicht haltbar erweiſen.

Die gewöhnlichen Hefen des alten Verfahrens halten ſich ebenfalls übereinſtimmend mit dem poſitiven Ausfall der Schlagprobe nicht lange.

Lüftungshefen, die bei der Schlagprobe naß bzw. weich werden, halten ſich in der Regel nicht beſonders (unter 23 z. B. 16 Proben). Jedoch ſpricht ein negativer Ausfall bei den Hefen der Praxis keineswegs immer für eine gute Haltbarkeit (unter 9 hielten ſich z. B. 6 **nicht** beſonders). Manche Praktiker legen allerdings auf eine gute Haltbarkeit im Winter gar kein Gewicht.

Die Schlagprobe zur **Erkennung des anatomiſchen und des phyſiologiſchen Zuſtandes** der Hefezelle.

Schlußfolgerungen.

Eine durch Verſuche genau ausfindig gemachte Bedingung zu einem poſitiven Schlagprobenbefund und gleichzeitiger Bildung von zahlreichen Kontraktionszellen iſt alſo ein ſehr ſchnelles Wachstum, wie es nur zuſtande kommt bei geringer Hefeneinſaat (0,2 — höchſtens 0,3 pCt.). Es handelt ſich gewöhnlich um einen vorübergehenden Zuſtand des Zelleiweißes, da die Zellen unter günſtigen Bedingungen (z. B. längere Lüftung) nach einigen Stunden „ſchlagfeſt" werden.

Die Bezeichnung „unreife Hefe" wird von ſeiten der Praktiker vielfach angewandt, doch wird als Kennzeichen ſolcher Hefe ſtets irrtümlich (ungleiche Zellgröße, Vorhandenſein von Sproßverbänden, zarte Zellhäute, ſchlechte Abpreßbarkeit) an gegeben. Verfaſſer bezeichnet die Hefe in den Lufthefefabriken ſolange als „unreif" d. h. nicht erntereif, wie noch Zucker in der Würze vorhanden iſt, ſo daß noch neue Zellen ſich bilden können, und ſolange die Zellen ſtatt Glykogen noch nicht wieder mehr Eiweiß („Nachreife") aufgenommen haben. Die Hefenernten des alten Verfahrens ſind in dieſem Sinne gewöhnlich als unreif zu bezeichnen. Zucker iſt hier ſtets noch reichlich vorhanden, die Neubildung von Zellen iſt keineswegs beendigt. Glykogen iſt allerdings ziemlich wenig nachzuweiſen, doch dementſprechend von Anfang an mehr Eiweiß infolge des großen Eiweißreichtums der Maiſchen. Zur Ausbildung von eigentlichen Glykogenhefen kommt es im alten Verfahren (ohne Lüftung) überhaupt nicht.

Lüftungshefe hat nach dem Geſagten in der Regel einen ganz anderen phyſiologiſchen Zuſtand als die gewöhnliche Hefe nach dem alten Verfahren und ebenſo wie die untergärige Bierhefe. Anders iſt es, ſobald die Hefe auch in den Maiſchen gelüftet wird. In dieſem Fall wird die Hefe ſchlagfeſt, was auch dadurch erreicht werden kann, daß etwas mehr Anſtellhefe (mehr als 0,3 pCt. „Preßhefe" auf Vol. Maiſche berechnet) genommen wird. Hefe nach altem Verfahren (ohne Lüftung) darf daher für die Bäckerei ſelbſtverſtändlich nicht nach denſelben „Normen" wie eine gewöhnliche Lüftungshefe beurteilt werden.

Nach des Verfaſſers Unterſuchungen iſt fortan bei der Feſtſtellung des phyſiologiſchen Zuſtandes der Preßhefe auch die „Schlagfeſtigkeit" oder die „Nichtſchlagfeſtigkeit" zu beachten.

Schlagfeſte Hefe braucht nach den vom Verfaſſer aufgeſtellten Kennzeichen betreffs der richtigen Zeit der Hefenernte keineswegs immer „reife Hefe" zu ſein, da ſie ſich noch vermehren kann und die nötige Nachreife noch nicht durchgemacht zu haben braucht.

Nicht ſchlagfeſte Hefe iſt dagegen meiſt unreif, ſie kann jedoch auch an für ſich reif ſein und nur durch die Gegenwart nichtſchlagfeſter „unreifer" Kahmhefe dieſen Zuſtand erlangen. Nicht ſchlagfeſte Hefe kann unter beſtimmten Bedingungen (ſ. unten) auch „überreife Hefe" ſein.

Die Ausdrücke „nichtſchlagfeſt" und unreif bzw. „ſchlagfeſt" und reif decken ſich demnach durchaus nicht.

Die gewöhnlichen Entſtehungsbedingungen der nichtſchlagfeſten Hefe deuten darauf hin, daß die Hefezelle hier noch nicht einen fertigen inneren Aufbau erlangt hat. Manche Forſcher nehmen an, daß das Zelleiweiß ſowohl nach der Zellmembran wie nach der Vakuole hin von einem ſehr zarten Häutchen („Vakuolenhaut") abgegrenzt iſt. Dieſes könnte möglicherweiſe bei nichtſchlagfeſten Hefenzellen fehlen oder noch keine genügende Feſtigkeit haben. Man könnte annehmen, daß es beim Schlagen zerreißt, und daß nun das Eiweiß ſich über den ganzen inneren Zellraum verteilen kann, während das Vakuolwaſſer durch das Eiweiß und die Zellwand hindurch nach außen dringt. Manche Zellen zeigen, wie oben geſchildert wurde, nach der Schlagprobe eine unregelmäßig geformte, zackig abgegrenzte Vakuole. Es wäre möglich, daß hier das „Plasmahäutchen" nach der Vakuole hin nur ſtellenweiſe zerſtört, der Vakuolſaft noch nicht oder nicht gänzlich durch das kontrahierte Eiweiß hindurchdringen konnte. Das Vakuolenhäutchen, ſo müßte man ferner ſchließen, bleibt in den durch das Schlagen entſtehenden Kontraktionszellen unverſehrt, indem es ſich ſtark ausdehnt.

Verfaſſer hält gerade die Exiſtenz von ſchlagfeſten und nicht ſchlagfeſten Hefezellen für den beſten **Beweis** gegen das Vorhandenſein eines Vakuolenhäutchens. Zunächſt ſpricht die plötzliche ſtarke Ausdehnung der Vakuole bei den „Ringzellen" dagegen. Die Eiweißmaſſen können ferner an ihren früheren Platz bei der Erholung zurückkehren. Dies geſchieht oft durch amöbenähnliche oder zackige Vorſtülpungen in den Vakuolenraum (vgl. Abb. 4d^1, 4d^2). Vor allem ſind die Erſcheinungen, die man beim Chloroformeinfluß auf die Hefezellen beobachten kann, durchaus beweiſend für das Nichtvorhandenſein eines Vakuolenhäutchens. Wir müſſen dieſe daher im folgenden kurz ſchildern. Vorher mag noch bemerkt ſein, daß nur die Tatſache, daß man beim Verſchwinden der Vakuole ſehr oft an Stelle derſelben einen zarten „Ring" beobachten kann, ſcheinbar für die Exiſtenz einer Vakuolenhaut ſpricht. Es dürfte ſich aber nach allen Beobachtungen nur um kleine Eiweißkörnchen oder Fetttröpfchen handeln, die an der Plasmagrenze zur Ablagerung kamen und ſich ſcheinbar zu einer Haut vereinigt haben (vgl. Abb. 8b_1, c_1). Die Beobachtungen beim Schlagen der Hefe könnten überhaupt ſich wohl kaum durch das Vorhandenſein oder Fehlen eines ſehr zarten ſchützenden Häutchens erklären laſſen. Es würde ſtets beim Schlagen der Hefen zerſprengt werden.

(Schluß folgt.)

Die vom 1. Oktober 1910 bis zum 31. März 1911 unterſuchten Wäſſer.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Weber**.

In der Zeit vom 1. Oktober 1910 bis zum 31. März 1911 wurden in dem analytiſchen Laboratorium 228 Waſſerproben, gegen 206 im vorigen Halbjahr, unterſucht. Von dieſen Wäſſern waren 224 natürliche Wäſſer und 4 Kondenſate; im vorigen Halbjahre wurden 200 natürliche Wäſſer und 6 Kondenſate unterſucht. Von den natürlichen Wäſſern wurden 201 auf Brauchbarkeit für Brauereizwecke unterſucht, während 27 Proben ſpeziellen Analyſen dienten; im letzten Halbjahre war das Verhältnis 160:46. Von den Kondenswäſſern wurden 3 nur auf Ölgehalt unterſucht; von der 4. Probe wurde eine „ganze Analyſe" ausgeführt.

Von den auf Brauchbarkeit für Brauereizwecke unterſuchten Wäſſern (Beſprechung der „ſpeziell" unterſuchten Proben ſiehe weiter unten) erwieſen ſich:

	Vom 1. Oktober 1910 bis 31. März 1911 pCt.	Dagegen im vorigen Halbjahre pCt.
als ohne weiteres gut brauchbar für die Zwecke der Brauerei (Mälzerei, Sudhaus, Kellerei) . .	22,1	30,1
als gut brauchbar, aber gipsarm	51,7	30,4
als gut nach Enteiſenung	9,5	5,8
als zu hart	1,8	1,0
als zu weich	1,8	2,5
als ſodahaltig	0,5	2,9
als verunreinigt durch faulige Zerſetzung uſw. . .	6,9	7,4
als bitterſalzhaltig . . .	0,5	4,4
als nicht geeignet für den Sud wegen zu hohen Gehalts an kohlenſaurer Magneſia bei gleichzeitig hohem Gehalt an Gips	5,2	9,2

Der Prozentſatz der ohne weiteres für alle Zwecke der Brauerei (Mälzerei, Sudhaus, Kellerei) brauchbaren Wäſſer iſt demnach ganz erheblich niedriger als im letzten Halbjahre (22,1 pCt. gegen 30,1 pCt.). Die verbeſſerungsfähigen Wäſſer (d. h. die gipsarmen, die eiſenreichen, die zu weichen und die verbeſſerungsfähigen zu harten und ſodahaltigen Wäſſer machen dagegen mit 63,5 pCt. gegen 38,1 pCt. gegen das letzte Halbjahr einen ganz erheblich höheren Prozentſatz der unterſuchten Wäſſer aus. Als unbrauchbar für die Zwecke der Brauerei erwieſen ſich diesmal nur 7 pCt. gegen 20 pCt. im vorigen Halbjahre.

Auf Grund einer chemiſchen Analyſe allein kann ein Waſſer bekanntlich nicht immer ohne weiteres als brauchbar auch für Kellereizwecke und zum Hefewaſchen bezeichnet werden, hierzu iſt oft auch eine biologiſche Analyſe notwendig. In der untenſtehenden Tabelle ſind einige Wäſſer, von denen auch eine biologiſche Analyſe ausgeführt wurde, zuſammengeſtellt.

Durch die chemiſche Analyſe ergibt ſich in vielen Fällen, daß ein Waſſer die Salze, es handelt ſich in erſter Linie um kohlenſaure und ſchwefelſaure Salze, nicht in den Mengenverhältniſſen zueinander enthält, welche für die Zwecke der Brauerei erwünſcht ſind. Aus dieſem Grunde iſt es nach dem Brauſteuergeſetze geſtattet, einem Waſſer Salze (z. B. Gips) inſoweit zuzuſetzen, als das Waſſer dadurch in der Zuſammenſetzung ſolchen Naturwäſſern ähnlich gemacht wird, die ſich erfahrungsgemäß für Brauereizwecke beſonders gut eignen. Ein derartiger Zuſatz muß von der Steuerbehörde genehmigt werden. Die Behörde erteilt die Genehmigung, falls die Notwendigkeit eines Gipszuſatzes in einem Analyſengutachten einer anerkannten Unterſuchungsſtation ausgeſprochen iſt (Brauſteuergeſetz, Ausführungsbeſtimmungen, § 2, Abſ. 9).

Diejenigen Wäſſer, welche Soda enthalten, können, falls der Sodagehalt ein nicht zu hoher iſt, meiſt leicht durch einen entſprechenden Gipszuſatz verbeſſert werden, iſt der Gehalt an Soda jedoch ein hoher, ſo iſt der Gipszuſatz aus dem

Grunde nicht zu empfehlen, weil die Soda ſich mit Gips umſetzt zu ſchwefelſaurem Natrium (Glauberſalz) und dieſes Salz ähnliche Wirkungen wie ſchwefelſaure Magneſia (Bitterſalz) hat. Wäſſer mit hohem Sodagehalt ſind deshalb für Brauereizwecke wenig geeignet. Sodahaltige Wäſſer lagen in dieſem Halbjahre nur 0,5 pCt. gegen 2,9 pCt. im vorigen Halbjahre vor.

Es gibt jedoch auch Fälle, in denen eine andere Verbeſſerung, als durch Gipſen, angebracht iſt, z. B. wenn ein an und für ſich ziemlich hartes Waſſer relativ reichliche Mengen kohlenſaurer Salze gegenüber einem mittleren Gipsgehalte enthält. In dieſen Fällen müßte, um das betreffende Waſſer zu verbeſſern, oft über 100 g Gipsſteinmehl pro Zentner Malzſchüttung zugeſetzt werden und es würde auf dieſe Art und Weiſe ein zu hartes Waſſer reſultieren. In dieſen Fällen haben wir nun der betreffenden Brauerei geraten, das Waſſer entweder zu kochen, oder längere Zeit in der Heißwaſſerreſerve auf 75—90° C. zu erwärmen und dann das Einmaiſchwaſſer dem Reſervoir möglichſt durch ein Schwimmerventil zu entnehmen. Auf dieſe Weiſe wird ein großer Teil der Karbonate durch Ausſcheidung unſchädlich gemacht, während auf der anderen Seite eine Anreicherung an Gips, allerdings auch an Magneſiaſalzen, durch Eindampfen ſtattfindet. Bei höherem Gehalt an Magneſiaſalzen iſt wegen der Umſetzung zu Bitterſalz Vorſicht geboten. Auch ſind Verſuche im Gange, die Karbonate durch Zuſatz von gelöſchtem Kalk und nachfolgender Filtration abzuſcheiden; auch dieſe Verſuche ſollen günſtig ausgefallen ſein. Es iſt dann zweckmäßig, von dem erwärmten Waſſer nochmals eine Analyſe ausführen zu laſſen, um die Veränderungen in der Zuſammenſetzung feſtzuſtellen und zu konſtatieren, ob nunmehr noch ein Gipszuſatz nötig iſt, oder nicht. Dieſes Verfahren hat ſich in den uns bis jetzt bekannt gewordenen Fällen gut bewährt. Hier ein Beiſpiel aus der Praxis (die Zahlen bedeuten Gramm im Hektoliter):

	Vor dem Erwärmen	Nach dem Erwärmen
Geſamtrückſtand	67,2	59,4
Kohlenſaure Magneſia . .	5,3	8,2
Kohlenſaurer Kalk . . .	20,2	4,2
Gips	24,6	28,4

Das Waſſer iſt nach dem Erwärmen als tadelloſes Brauwaſſer anzuſprechen.

Ebenſo wie in dem letzten Halbjahr, war wieder der bei weitem größere Teil der Wäſſer techniſch eiſenfrei. Der Prozentſatz der Wäſſer, bei denen ſich eine Enteiſenung des Waſſers als notwendig erwies, war in dieſem Halbjahr weſentlich höher als im letzten, nämlich 9,5 pCt. gegen 5,8 pCt. Auch bei dieſen Wäſſern ließen ſich die Eiſenſalze meiſtens durch einfaches Lüften und nachheriges Filtrieren leicht aus dem Waſſer ausſcheiden und entfernen, ohne daß eine koſtſpielige Enteiſenungsanlage aufgeſtellt zu werden brauchte. Es geht daraus hervor, daß keine Brauerei eher eine Enteiſenungsanlage anſchaffen ſollte, bevor nicht eine einwandsfreie Analyſe des Waſſers ausgeführt iſt.

Wie ſchon in dem letzten Berichte über die in unſerem Laboratorium unterſuchten Wäſſer des Näheren auseinandergeſetzt wurde, ſind Wäſſer, die erhebliche Mengen kohlenſaurer Magneſia enthalten, für Sudzwecke wenig geeignet. Enthalten ſolche Wäſſer gleichzeitig reichlich Gips, ſo geht beim Kochen derſelben die bekannte chemiſche Umſetzung zu Bitterſalz und kohlenſaurem Kalk vor ſich und das ſo entſtandene Bitterſalz übt nunmehr ſeinen unangenehmen Einfluß auf Geſchmack und Bekömmlichkeit aus. Fehlt andererſeits einem Waſſer mit viel kohlenſaurer Magneſia ein reichlicher Gipsgehalt, ſo werden ſich mit dem Waſſer ſchwerlich helle, ſchneidige Biere herſtellen laſſen; ſetzt man aber Gips zu, ſo entſteht wieder Bitterſalz. In jedem Falle iſt alſo ein zu hoher Gehalt eines Waſſers an kohlenſaurer Magneſia für Sudzwecke ſehr unerwünſcht. Wir haben in unſerem Laboratorium die Wäſſer ſtets nach dieſen Geſichtspunkten beurteilt und unſere Anſicht durch Mitteilungen aus der Praxis beſtätigt gefunden.

In der folgenden Tabelle ſind die Analyſenreſultate einiger verunreinigter und einiger auch biologiſch unterſuchter Wäſſer kurz zuſammengeſtellt. In der Rubrik „Chemiſch" bzw. „Biologiſch" wurde das abgegebene Urteil kurz angegeben. Die Tabelle enthält wieder nur diejenigen Daten, die für die Reinheit bzw. Verunreinigung eines Waſſers in Betracht kommen.

Laufende Nr.	Geſamt-Rückſtand	Ammoniak	Salpetrige Säure	Salpeterſäure	Chlor	Organiſche Subſtanz (entſprechend Permanganat)	Chemiſch	Biologiſch
1	52,5	—	—	2,5	2,8	1,5	brauchbar, gipſen	unbrauchbar
2	52,9	—	—	—	2,1	2,2	wahrſcheinlich nicht rein	Vorſicht
3	50,4	—	—	—	2,1	2,2	wahrſcheinlich nicht rein	Vorſicht
4	67,2	—	—	2,8	3,9	0,4	gut	gut
5	45,0	—	—	—	4,2	0,9	brauchbar, gipſen	gut
6	24,8	—	—	—	0,7	0,6	brauchbar, gipſen	gut
7	22,5	—	—	—	1,4	0,6	brauchbar, gipſen	techniſch ſteril
8	61,4	—	—	11,2	4,9	0,7	gut	techniſch ſteril
9	68,5	—	—	11,2	6,3	2,4	wahrſcheinlich nicht rein	techniſch ſteril
10	52,4	—	—	5,7	6,3	1,4	gut	unbrauchbar
11	36,6	—	—	—	2,5	0,7	brauchbar, gipſen	gut
12	37,8	—	—	—	2,5	0,9	brauchbar, gipſen	Vorſicht
13	75,5	—	—	13,5	7,7	0,7	brauchbar, gipſen	gut
14	19,0	—	—	Spuren	1,1	1,2	zu weich, gipſen	gut
15	48,7	—	—	5,1	6,3	1,9	wahrſcheinlich nicht rein	techniſch ſteril
16	38,9	—	—	Spuren	1,6	0,7	brauchbar, gipſen	Vorſicht
17	33,3	—	Spuren	Spuren	1,1	1,2	nicht ganz rein	—
18	74,5	vorhanden	deutlich	Spuren	8,1	0,8	verunreinigt	—
19	124,3	—	Spuren	8,7	2,5	2,1	verunreinigt	—
20	53,9	vorhanden	—	Spuren	8,4	2,2	verunreinigt	—
21	223,8	vorhanden	—	Spuren	94,2	2,9	verunreinigt	—
22	12,2	Spuren	—	—	1,4	1,3	nicht ganz rein	—
23	15,0	Spuren	—	—	1,4	1,4	nicht ganz rein	—
24	42,9	Spuren	—	Spuren	4,6	5,0	verunreinigt	—
25	21,2	Spuren	—	Spuren	2,1	1,6	nicht ganz rein	—
26	94,0	—	Spuren	17,6	11,2	1,9	verunreinigt	—

Von den Wäſſern Nr. 1—9 entſtammen immer je drei demſelben Betriebe. Waſſer 1 erſchien nach der chemiſchen Analyſe nicht als direkt verunreinigt, der Gehalt an organiſcher Subſtanz iſt zwar ſchon ziemlich hoch, aber doch weſentlich geringer als bei Nr. 2 und Nr. 3; bei dieſen beiden Proben war der Gehalt an organiſcher Subſtanz ein ſo hoher, daß ſchon nach der chemiſchen Analyſe eine Verunreinigung durch Organismen als wahrſcheinlich angenommen werden mußte. Die biologiſche Unterſuchung ergab nun, daß alle drei Wäſſer zwar eine verhältnismäßig geringe Anzahl von Keimen aufwieſen (es wurden nur 7 reſp. 6 reſp. 9 Keime pro Kubikzentimeter Waſſer feſtgeſtellt), daß ſich darunter bei 1 jedoch ſolche Organismen befanden, die als typiſche Brauereiſchädlinge bekannt ſind, und daß auch die beiden anderen Proben vom biologiſchen Standpunkt aus nicht ohne Bedenken und Vorſicht für Kellereizwecke und zum Hefewaſchen Verwendung finden konnten. Probe 1 enthielt Stäbchen, Probe 2 und 3 enthielten gärungsbeſtändige Bakterien und Probe 3 außerdem noch in Bier entwickelungsfähige wilde elliptiſche Hefe. Die drei folgenden Wäſſer waren bereits nach der chemiſchen Analyſe als rein angeſprochen. Die biologiſche Unterſuchung ergab, daß Waſſer 4 pro Kubikzentimeter 1500 Keime, Waſſer 5 800 Keime und Waſſer 6 160 Keime enthielten. In allen drei Wäſſern beſtanden die Keime jedoch nur aus harmloſen Bakterien, wie ſie in jedem natürlichen Waſſer vorkommen, und ſomit konnten alle drei Wäſſer ohne Bedenken Verwendung finden, wenn auch immerhin dem Waſſer 6, als dem Waſſer mit der geringſten Keimzahl, unter den drei der Brauerei zur Verfügung ſtehenden verſchiedenen Wäſſern der Vorzug zu geben war. Nr. 7 und 8 erſchienen nach der chemiſchen Unterſuchung als rein; die biologiſche Unterſuchung beſtätigte dies Urteil auch vollkommen. Dagegen mußte Waſſer 9 der chemiſchen Unterſuchung nach wegen des hohen Gehalts an organiſcher Subſtanz als der Verunreinigung verdächtig angeſprochen werden, die biologiſche Unterſuchung ergab jedoch auch hier die völlige Reinheit. Bei Waſſer 10 liegen die Verhältniſſe ähnlich wie bei Waſſer 1, auch hier iſt der Gehalt an organiſcher Subſtanz ein über das Normale hinausgehender, derſelbe iſt jedoch noch nicht als hoch zu bezeichnen. Die biologiſche Unterſuchung ergab nun einen ſehr ungünſtigen Befund. Das Waſſer enthielt in 1 ccm 15 000 Keime, unter denen ſich Stäbchen und Bakterien, die ſowohl gärungsbeſtändig als auch in ſterilem Bier entwickelungsfähig waren, befanden. Das Waſſer mußte demnach biologiſch als unbrauchbar bezeichnet werden. Die Wäſſer 11, 13 und 14 erſchienen nach der chemiſchen Analyſe als rein und erwieſen ſich auch nach der biologiſchen Unterſuchung als von guter biologiſcher Beſchaffenheit. Sie enthielten pro Kubikzentimeter 6 reſp. 20 reſp. 50 Keime (Bakterien). Waſſer 12 war nach der chemiſchen Analyſe ebenfalls als rein zu bezeichnen, enthielt jedoch nach der biologiſchen Analyſe pro Kubikzentimeter 600 Keime, unter denen ſich auch rote Hefe befand; es war deshalb bei Verwendung des Waſſers immerhin Vorſicht geboten. Waſſer Nr. 15 war nach der chemiſchen Analyſe als wahrſcheinlich nicht ganz rein angeſprochen wegen des hohen Gehalts an org. Subſtanz, nach der biologiſchen Analyſe war die Probe dagegen als techniſch ſteril zu bezeichnen. Waſſer 16 endlich erſchien nach der chemiſchen Analyſe als rein, die biologiſche Unterſuchung ergab das Vorhandenſein von gärungsbeſtändigen Bakterien und es mußte deshalb bei Verwendung des Waſſers zur Vorſicht geraten werden.

Die übrigen in der Tabelle angeführten Wäſſer enthalten größtenteils Ammoniak, einige auch ſalpetrige Säure, und ſind deshalb der Verunreinigung verdächtig. Beſonders intereſſant ſind noch die beiden Nummern 20 und 21. Es handelt ſich bei dieſen beiden Proben um eine Neubohrung aus Weſtpreußen, welche bei der zuerſt erfolgten Analyſe den Befund von Nr. 20 zeigte und infolgedeſſen von uns als verunreinigt bezeichnet wurde. Nr. 21 iſt Waſſer aus demſelben Brunnen, nachdem inzwiſchen erheblich tiefer gebohrt war. Die Probe enthielt nunmehr wieder Ammoniak und noch mehr organiſche Subſtanz als bei der erſten Unterſuchung, außerdem hatte ſich aber auch der Gehalt an Chlorverbindungen ganz enorm vermehrt, ſo daß das Waſſer jetzt für Brauereizwecke überhaupt unbrauchbar war. Die Tieferbohrung trotz des ſchon anfangs ungünſtigen Befundes war alſo völlig zwecklos geweſen.

Etwa 3,5 pCt. aller unterſuchten Wäſſer enthielten Ammoniak, etwas weniger, nämlich etwa 2 pCt. enthielten ſalpetrige Säure. Salpeterſäure enthielten 57 pCt. gegen 62 pCt. im vorigen Halbjahre; den Höchſtgehalt an Salpeterſäure, nämlich 17,6 g im Hektoliter, hatte ein Waſſer aus Schleſien.

Über 10 g Chlor im Hektoliter enthielten 5 pCt. der unterſuchten Wäſſer gegen 9,5 pCt. im vorigen Halbjahre. Den höchſten Gehalt, nämlich 94,2 g im Hektoliter, hatte das ſchon in der Tabelle erwähnte Waſſer aus Weſtpreußen, den nächſthöchſten Gehalt wies ein Waſſer von der pommerſchen Küſte mit 82,7 g Chlor im Hektoliter auf.

Der Geſamtrückſtand der unterſuchten Wäſſer ſchwankte zwiſchen 6,6 g bei einem Waſſer aus Sachſen und 223,8 bei dem Waſſer aus Weſtpreußen. Die nächſthöchſten Rückſtände hatten das ebenfalls ſchon erwähnte Waſſer aus Pommern (206,9 g) und ein Waſſer aus Lothringen (203,7 g). Im vorigen Halbjahre betrug der höchſte feſtgeſtellte Rückſtand 1185,9 g bei einem Waſſer aus der Mark, der niedrigſte 6,8 g bei einem Waſſer aus Sachſen.

	Proben in dieſem Halbjahre		Proben im vorigen Halbjahre
unter 10 g bei . .	1,8	gegen	3,3 pCt.
10— 50 g „ . .	59,6	„	61,3 „
50—100 g „ . .	29,8	„	26,1 „
100—200 g „ . .	7,4	„	5,7 „
über 200 g „ . .	1,4	„	3,6 „

Für Brauereizwecke eignen ſich am beſten Wäſſer, die nicht zu weich, aber auch nicht zu hart ſind. Weiche Wäſſer ſind im allgemeinen vorzuziehen, da ſich dieſelben für Mälzerei- und Keſſelſpeiſezwecke ohne weiteres beſſer eignen und für Sudzwecke leicht verbeſſert werden können. Für Kellereizwecke kommt vor allem die biologiſche Reinheit in Betracht. Im Gegenſatz zu den weichen Wäſſern ſind die zu harten Wäſſer für Mälzerei- und Keſſelſpeiſezwecke wenig geeignet bzw. unbrauchbar, für Kellereizwecke ſind ſie eventuell zu verwenden, können dagegen beim Sud große Störungen hervorrufen. (Nachdunkeln der Würzen, ungünſtige Beeinfluſſung des Geſchmackes.)

Über 20 g Gips im Hektoliter enthielten 16,4 pCt. der Proben gegen 22,3 pCt. im vorigen Halbjahre; den Höchſtgehalt von 72,2 pCt. hatte ein Waſſer aus Sachſen. Völlig gipsfrei waren dagegen 8,4 pCt. gegen 5,3 pCt. im vorigen Halbjahr.

Magneſia war in den meiſten Wäſſern als doppeltkohlenſaure Magneſia enthalten, und zwar meiſtens in nicht erheblichen Mengen; zwei Wäſſer enthielt außerdem auch ſchwefelſaure Magneſia (Bitterſalz).

5,2 pCt. der Wäſſer hatten einen erheblichen Gehalt (über 10 g im Hektoliter) an kohlenſaurer Magneſia bei gleichzeitig hohem Gehalte an Gips und mußten deshalb aus den oben erwähnten Gründen für Sudzwecke beanſtandet werden.

Über 10 g ſchwefelſaures Natrium (Glauberſalz), das ähnliche Wirkungen wie Bitterſalz hat, enthielten in dieſem Halbjahre kein Waſſer gegen neun im letzten Halbjahre.

Aus den ſonſtigen Ergebniſſen unſerer Unterſuchungen möchten wir noch folgenden Fall anführen, in dem die betreffende Brauerei darüber klagte, daß ſie mit ihrem Waſſer kein Bier von heller Farbe herſtellen könnte. Die Analyſe ergab folgende Zuſammenſetzung: Geſamtrückſtand 35,7: Kohlenſaure Magneſia 5,9; Kohlenſaurer Kalk 18,0; Gips 5,8; Kochſalz 2,9. Das Waſſer enthielt alſo erheblich größere Mengen an kohlenſauren Salzen, als an Gips. Ein Laboratoriumsverſuch, bei dem das Waſſer mit Hopfen gekocht wurde, ergab nun das Reſultat, daß das Waſſer hierbei eine außerordentlich ſtarke Rotfärbung annahm. Eine weſentliche Beſſerung dieſer Erſcheinung trat ſchon nach Zuſatz von Gips ein, eine völlige normale Färbung aber bei Verwendung von deſtilliertem Waſſer oder nach Zuſatz von Säure ein. Es waren alſo offenbar die kohlenſauren Salze die Urſache der Erſcheinung geweſen. Wir empfahlen der Brauerei verſuchsweiſe dem Waſſer Gips zuzuſetzen, oder, falls dies keinen Erfolg haben ſollte, das Waſſer in einer Reſerve längere Zeit zu erwärmen. Es wurde uns berichtet, daß ſich die Kalamität ſchon nach Gipszuſatz weſentlich gebeſſert hatte.

Außer dieſen bis jetzt beſprochenen Wäſſern wurden noch unterſucht:

1 Kondenswaſſer auf chemiſche Zuſammenſetzung,
3 Kondenswäſſer auf Ölgehalt,
4 Wäſſer nur auf Reinheit,
6 „ „ „ Brauchbarkeit für Mälzereizwecke,
2 Wäſſer nur auf die Natur des Bodenſatzes,
1 Waſſer nur auf Sodagehalt,
1 „ „ „ Eiſen,
11 Wäſſer „ „ Brauchbarkeit für Keſſelſpeiſezwecke,
1 Waſſer aus dem im Betriebe befindlichen Dampfkeſſel.

Bei der Unterſuchung der Kondenswaſſerprobe auf chemiſche Zuſammenſetzung ergab ſich, daß das Waſſer im Hektoliter 39,2 g Rückſtand und folgende Salze enthielt: Kohlenſaure Magneſia 0,4; kohlenſaurer Kalk 1,8; Soda 25,2 und Kochſalz 4,6! Dieſe Probe war alſo unter keinen Umſtänden als reines „Kondenswaſſer" anzuſprechen, ſondern enthielt außerordentlich viel Salze, die offenbar aus dem Keſſel mitgeriſſen waren.

Von den nur auf Ölgehalt unterſuchten 3 Proben war eine Probe frei von Öl, während die anderen beiden 0,38 bzw. 1,5 g Öl im Hektoliter enthielten.

Eins der 4 Wäſſer, welche nur auf Reinheit unterſucht wurden, ſollte von dem Einſender undeſtilliert zur Selterwaſſerfabrikation verwendet werden. Die Probe hatte jedoch einen hohen Gehalt an organiſcher Subſtanz und enthielt außerdem reichliche Mengen ſalpeterſaurer Salze und Chlorverbindungen. Wir rieten daher von einer Verwendung des Waſſers zu genanntem Zwecke in undeſtilliertem Zuſtande ab.

Das zweite dieſer 4 Wäſſer ſollte nur zu Spülzwecken Verwendung finden, es enthielt jedoch ebenfalls viel organiſche Subſtanz und außerdem ſehr viel Eiſenſalze, ſo daß das Waſſer ſich für Spülzwecke nicht gut eignete.

Die beiden außerdem noch nur auf Reinheit unterſuchten Wäſſer waren eine Probe Teichwaſſer und eine Probe Eiswaſſer, die zur Eisfabrikation dienen ſollten; beide Proben waren nach dem chemiſchen Befunde hierzu geeignet.

Die Wäſſer, die nur in der Mälzerei Verwendung finden ſollten, waren alle nicht beſonders gut geeignet für dieſen Zweck. Eine Probe konnten wir immerhin noch als ziemlich gutes Weichwaſſer bezeichnen, während die anderen vier zu hart waren. Unter dieſen Wäſſern befand ſich eine Probe, welche 304,8 g Rückſtand im Hektoliter enthielt, für Mälzereizwecke viel zu viel.

Bei den beiden nur auf Bodenſatz unterſuchten Wäſſern wurde Sand, im anderen Falle Eiſen feſtgeſtellt.

Das nur auf Sodagehalt unterſuchte Waſſer enthielt im Hektoliter 3,2 g Soda.

In dem nur auf Eiſen unterſuchten Waſſer waren Eiſenſalze kaum nachweisbar.

Von den Keſſelſpeiſewäſſern waren 8 Wäſſer als gute Speiſewäſſer zu bezeichnen, bei denen durch Zuſatz geringer Mengen kalzinierter Soda innerhalb des Keſſels die Bildung feſten Keſſelſteins vermieden werden konnte. Die übrigen 3 Proben waren ſchlechte Speiſewäſſer, die ſich nur mit erheblichen Koſten verbeſſern ließen.

Das Waſſer aus dem im Betriebe befindlichen Dampfkeſſel hatte folgende Zuſammenſetzung: Rückſtand 142,6; kohlenſaure Magneſia 0,8; ſchwefelſaure Magneſia 7,8; Gips 46,9; Chlorkalzium 39,4; Kochſalz 39,4. Aus dieſer Analyſe geht hervor, daß der Keſſel lange nicht ausgeblaſen und bei noch längerer Benutzung dieſes Waſſers die Bildung feſten Keſſelſteins mit Sicherheit zu erwarten war. Wir empfahlen dem Einſender, uns eine Probe ſeines Waſſers, aus der Leitung zum Keſſel entnommen, zur Unterſuchung einzuſenden, damit wir auf Grund der Analyſe angeben könnten, wie das Waſſer für Keſſelſpeiſezwecke verbeſſert werden mußte.

Außer dieſen Proben, die nur auf Brauchbarkeit für Keſſelſpeiſezwecke hin beurteilt wurden, werden von uns übrigens ſämtliche Proben, die bei uns unterſucht werden, außer für Brauereizwecke auch auf ihre Brauchbarkeit für Keſſelſpeiſezwecke hin beurteilt und die event. nötigen Zuſätze werden in der Analyſe angegeben. Von ſämtlichen analyſierten Wäſſern erwieſen ſich in dieſem Halbjahre 50,9 pCt. als gut geeignet bzw. durch Zuſatz von nicht mehr als 10 g kalzinierter Soda pro Hektoliter Speiſewaſſer innerhalb des Keſſels verbeſſerungsfähig, während 42,1 pCt. zu hart und deshalb zum Keſſelſpeiſen ſchlecht geeignet waren bzw. außerhalb des Keſſels durch Zuſatz von Soda und Ätzkalk verbeſſert werden mußten. Im vorigen Halbjahre war das Verhältnis 47 pCt. : 53 pCt. Es ſei hier noch darauf hingewieſen, daß wir in unſeren Gutachten die Zuſatzmenge Ätzkalk ſtets berechnet auf Kalziumoxyd angaben, und daß daher, je nach dem Gehalte des zur Verfügung ſtehenden techniſchen Ätzkalkes an reinem Kalziumoxyd, entſprechend mehr dem Waſſer zugeſetzt werden muß, damit die richtige Menge wirkſames Kalziumoxyd zur Verwendung kommt. Guter techniſcher Ätzkalk enthält etwa 40 pCt. Kalziumoxyd; in dieſem Falle müßte alſo beiſpielsweiſe die berechnete Menge Kalziumoxyd mit 2,5 multipliziert werden, um das richtige Quantum techniſchen Ätzkalkes zu bekommen.

Unſere in den früheren Artikeln über die in unſerem Laboratorium unterſuchten Wäſſer ausgeſprochenen Warnungen von ſogenannten „Mitteln zur Verhinderung der Keſſelſteinbildung" ſcheinen Erfolg gehabt zu haben, denn derartige „Mittel" lagen auch in dieſem Halbjahre zur Analyſierung und Begutachtung nicht vor.

Zwei neue Extraktionsapparate für Flüſſigkeiten.

Von **F. C. ten Doornkaat Koolman.**

(Mitteilung aus dem techn.-wiſſenſch. Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe, Berlin N.)

Die Unterſuchung organiſcher Flüſſigkeiten auf ätherlösliche Stoffe ließ die Frage nach einem größeren Extraktionsapparat entſtehen.

A. Eingehende Verſuche mit dem von Schacherl konſtruierten Apparat (ſ. Kunz, Zeitſchrift für Unterſuchung der Nahr.- und Genußmittel 1901 S. 673) ergaben bei größeren Flüſſigkeitsmengen durchaus unzureichende Reſultate.

Es wurde daher unter Beibehaltung der Schacherlſchen Idee ein Apparat gebaut, deſſen zylindriſche Form den aufſteigenden Ätherperlen einen möglichſt langen Weg durch die zu extrahierende Flüſſigkeit bieten ſollte.

Um eine genügende Extraktion zu ermöglichen, wurde die Flüſſigkeit vermittels Luft in Bewegung gebracht und aufgerührt. Zu dieſem Zwecke wurde an der tiefſten Stelle des Zylinders L eine Düſe mit Hahn angebracht, durch die vermittels eingedrückter Luft eine dauernde Bewegung und Miſchung ermöglicht wurde.

Die zu extrahierende Flüſſigkeit befindet ſich in dem zylindriſchen Gefäß (ſiehe Abb. 1), welches bis ungefähr zum Halsanſatz gefüllt wird. Der Äther befindet ſich im Kölbchen B und fällt, durch einen Kühler kondenſiert, in den Trichter C. Aus dieſem tritt er aus den Düſen G aus und durchſtreicht in kleinen Perlen die Flüſſigkeit, worauf er ſich oben anſammelt und durch das ſeitliche

Rohr D in das Kölbchen zurückfließt. Der Trichter C hat am Rande mehrere Nuten, damit die aufſteigenden Ätherdämpfe vorbeiſtreichen können.

Das Rohr F dient zum Anſchluß an eine Druckluftleitung; die Luftzufuhr wird durch den Hahn E geregelt.

B. Da indes auch dieſer Apparat bei der geringen Ätherlöslichkeit der zu extrahierenden Subſtanzen bei den in Frage ſtehenden Unterſuchungen keine abſolut quantitativen Reſultate ergab, wurde verſucht, unter Benutzung der von Partheil (Zeitſchrift für Unterſuchung der Nahr.- und Genußmittel 1901 Bd. 4) zur Konſtruktion eines Perforators angewandten Idee einen Ätherextraktionsapparat zu bauen.

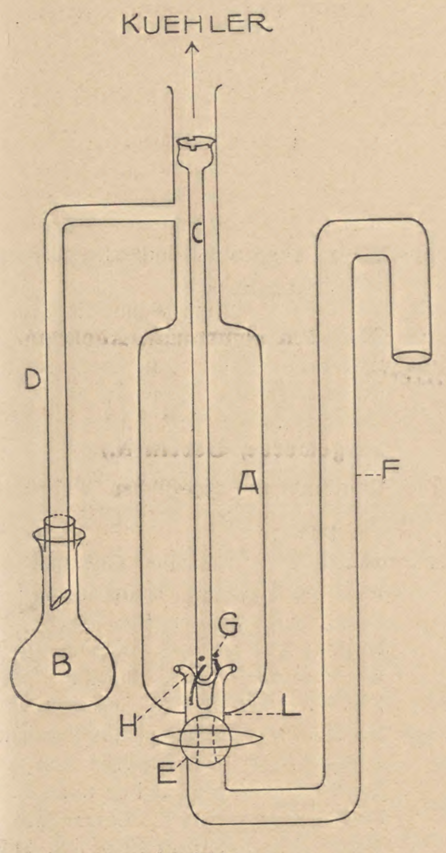


Abb. 1.

Die Wirkungsweiſe iſt folgende:
Die zu extrahierende Flüſſigkeit befindet ſich in der Schlange S (ſ. Abb. 2), die durch ein Rohr von bedeutend kleinerem Durchmeſſer als ſie ſelbſt mit dem Trichter T verbunden iſt. Die ſich in dem Kölbchen A entwickelnden Dämpfe ſteigen durch das Rohr Z in den Kühler und der Äther tritt durch das Rohr E bei U in die Schlange, ſteigt in dieſer in Perlen in der Flüſſigkeit auf, ſammelt ſich in D und fließt von hier nach A zurück.

Um nun nach jedesmaligem Gebrauch dem ziemlichen großen und nicht ſehr feſten Apparat nicht aus dem Stativ nehmen zu müſſen, um die extrahierte Flüſſigkeit entfernen zu können, befindet ſich an der tiefſten Stelle der Schlange ein Hahn H_2.

Der Kühler K kann auf den Einlaufstrichter vermittels Gummiſtopfen aufgeſetzt werden, doch empfiehlt ſich hier ein Glasſchliff oder noch beſſer wird der Kühler gleich an den Apparat angeblaſen, wodurch jeder Ätherverluſt vermieden wird. Als Kühler genügt ein einfacher Kugelkühler mit 5—6 Kugeln, doch leiſtet ein Soxlethſcher Metallkühler auch gute Dienſte.

Bei angeblaſenem Kühler geſchieht die Füllung des Apparates durch einen ſeitlich angebrachten Trichter mit Hahn, oder vermittels eines Trichters, der durch den Kühler bis in das Rohr E ragt.

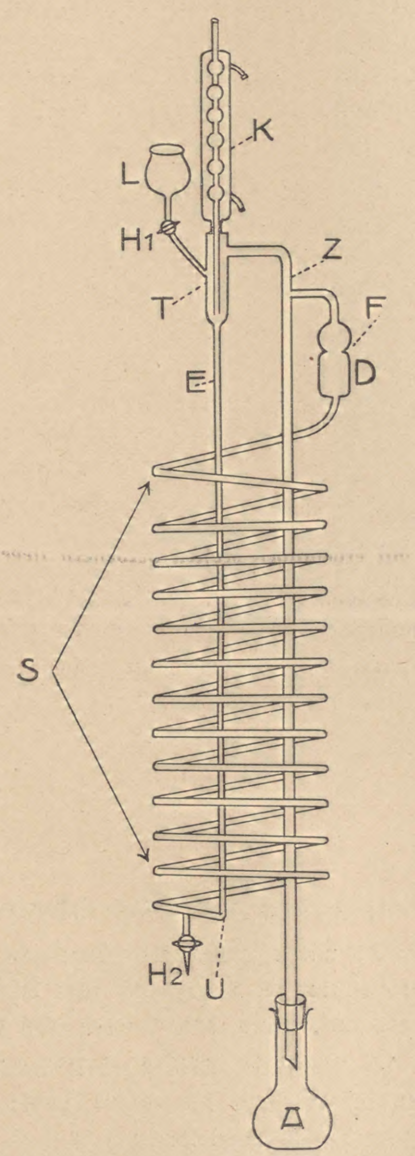


Abb. 2.

Die Kugeln D, die ſich am oberen Ende der Schlange S befinden, dienen dazu, die Flüſſigkeitsteilchen, die mit den aufſteigenden Ätherperlen mitgeriſſen werden, ſich abſitzen zu laſſen: die Einſchnürung F ſoll dieſe Wirkung noch erhöhen. Die untere der beiden Kugeln hat zylindriſche Form, damit die Ätherperlen die Flüſſigkeit möglichſt ganz durchſtreichen, falls dieſelbe noch in der Kugel ſteht. Der Inhalt der Hohlkörper kann bis auf 1000 ccm geſteigert werden[1]).

Der Apparat hat in ausführlichen Verſuchen durchaus hinreichend genaue Reſultate ergeben; zwei parallel arbeitende Apparate ergaben übereinſtimmende Reſultate.

Literatur.

Fehrmann: Maſchinen-Kontrolle und Maſchinen-Betriebsführung in den Gärungsgewerben. Verlag von Paul Parey-Berlin. 261 Seiten, 107 Abb. Preis geb. 10 ℳ.

Mit Herausgabe des vorliegenden Buches glaubt der Verfaſſer einem Bedürfnis abzuhelfen, obwohl bereits mehrere Werke über Maſchinen-Anlagen in den Gärungsgewerben vorliegen. Alle dieſe Bücher bevorzugen indeſſen in erſter Linie die technologiſchen Beziehungen der Apparate und Maſchinen zu den Aufgaben und Bedürfniſſen der einzelnen Betriebszweige. Sie behandeln hauptſächlich die Leiſtungen und Wirkungen in Rückſicht auf die Verarbeitung der Rohſtoffe und die Erzeugung des fertigen Fabrikates.

Ferner beſtehen eine Anzahl Werke über maſchinen-techniſche Betriebskontrolle. Dieſe befaſſen ſich indeſſen faſt ausſchließlich mit der Überwachung von Dampfkeſſeln und Dampfmaſchinen. Sie ſind teilweiſe muſtergültig bearbeitet, gehen aber zum Teil in den Unterſuchungsmethoden viel weiter, als der laufenden Überwachung des praktiſchen Betriebes entſpricht. Sie ſetzen außerdem eine vollſtändige maſchinen-techniſche Vorbildung als bekannt voraus, welche der praktiſche Betriebsleiter im Gärungsgewerbe meiſtens nicht beſitzt, da der Schwerpunkt ſeiner Tätigkeit auf gärungstechniſchem Gebiet liegt.

Verfaſſer hat ſich nun die Aufgabe geſtellt, für die wichtigſten Einrichtungen der Gärungsgewerbe die Grundgeſetze ihrer Arbeitsverrichtungen vom Standpunkte der Maſchinentechnik in einfacher, leicht faßlicher Weiſe darzulegen und daraus die für Betriebsführung und Überwachung maßgebenden Geſichtspunkte abzuleiten. Er vertritt hierbei die Auffaſſung, daß die Maſchinenkontrolle mit den denkbqr einfachſten Hilfsmitteln durchgeführt werden ſoll, weil erfahrungsgemäß teure und komplizierte Apparate zur Überwachung und laufenden Kontrolle ſelbſt oft mehr Zeit und Arbeit zur richtigen Bedienung und Inſtandhaltung erfordern, als dem Betriebsleiter zur Verfügung ſteht, bzw. regelmäßig von ihm aufgewendet werden kann. Dies trifft natürlich nicht bei großen Betrieben zu, für welche ſich die Einſtellung eines eigenen Betriebs-Kontrolleurs bzw. Betriebs-Ingenieurs oder gar die Unterhaltung einer vollſtändigen Betriebs-Abteilung, beſtehend aus mehreren wiſſenſchaftlichen Beamten, lohnt.

---

[1]) Der Apparat wird von der Glasbläſerei des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin N, Seeſtraße, in der Originalkonſtruktion hergeſtellt.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß auch kleine, mit beſcheidenen Maſchinen-Anlagen ausgerüſtete Betriebe überraſchend günſtige Ergebniſſe hinſichtlich des Kohlenverbrauches und der Arbeitslöhne haben können, wenn ſie in richtiger Weiſe geleitet werden. Vorausſetzung iſt hierbei allerdings, daß der Betriebsleiter über das Weſen und die Leiſtungsfähigkeit der einzelnen Anlagen genau unterrichtet iſt, daß er aus ſeinen eigenen Beobachtungen und Erfahrungen, ferner unter Umſtänden auf Grund voraufgegangener genauer Unterſuchungen darüber unterrichtet iſt, wo die Grenzen des erreichbaren Nutzens liegen. Er wird dann oft ſchon durch einfache laufende Kontroll-Meſſungen oder gar bloße Beobachtungen der vorhandenen gewöhnlichen Überwachungs-Apparate in der Lage ſein, Störungen im Betriebe der einzelnen Anlage feſtzuſtellen. Seine Zeit wird hierdurch viel weniger in Anſpruch genommen, als wenn er täglich eine größere Anzahl graphiſcher Aufzeichnungen von Regiſtrier-Apparaten verſchiedenſter Art durchzuſehen und zu prüfen hat, wobei ihm dann noch die Aufgabe zufällt, die Zuverläſſigkeit der meiſt komplizierten Kontroll-Apparate ſelbſt zu prüfen.

Bei Löſung ſeiner Aufgabe geht der Verfaſſer davon aus, daß dem Leſer die Maſchinen-Einrichtungen der Gärungsgewerbe in ihren Beziehungen zu dem eigentlichen Arbeitsvorgang des Betriebes im allgemeinen bekannt ſind.

Das vorliegende Werk ſoll weniger eine Technologie über Maſchinen-Einrichtungen, ſondern im weſentlichen eine Anleitung bringen, wie ſie zu behandeln und zu bedienen ſind, ferner durch welche Maßnahmen und Beobachtungen ein Urteil über den wirklichen Betriebszuſtand gewonnen werden kann.

Da es ſich in den Gärungsgewerben hauptſächlich um die Löſung wärme-techniſcher Aufgaben für die Maſchinen-Anlagen handelt, ſo erſchien es zweckmäßig, einen einleitenden Abſchnitt über „Wärme und Arbeit" einzufügen, welcher die Grundgeſetze der Wärmetechnik behandelt, ſoweit dieſe für den Rahmen des Buches in Betracht kommen. Eine erſchöpfende Behandlung der Wärmemechanik war nicht beabſichtigt.

An die allgemeinen Betrachtungen ſchließt ſich die Behandlung der einzelnen Maſchinen und Apparate an. Beſprochen ſind Dampfkeſſel, Braupfannen, Waſſer-Vorwärmer, Würzekühler, Vormaiſchbottiche, Gärbottichkühler, Deſtillierapparate, Dampfmaſchinen, Kühlmaſchinen, Flüſſigkeitspumpen und Luftpumpen.

In allen Abſchnitten wird ein kurzer Überblick über die Aufgaben und wichtigſten baulichen Merkmale der einzelnen Vorrichtung gegeben und daraus die Schlußfolgerung für die Maſchinen-Kontrolle und Betriebsführung gezogen. Zahlenbeiſpiele zur Erläuterung der allgemeinen Ausführungen ſollen das Verſtändnis erleichtern; dem gleichen Zwecke dienen die beigefügten ſchematiſchen Zeichnungen.

Wenn das Buch auch in erſter Linie den Bedürfniſſen der Praxis dient, ſo iſt doch gleichzeitig auf den Studierenden Rückſicht genommen, welcher erſt in das ihm fremde Gebiet der Maſchinentechnik eindringen will. In dieſer Hinſicht kam dem Verfaſſer eine zehnjährige Lehrtätigkeit am Inſtitut für Gärungsgewerbe zuſtatten, welche ihm reichliche Gelegenheit zur Beobachtung bot, was dem angehenden Betriebsleiter beſonders fehlt und näher gebracht werden muß.

Verfaſſer hat bei der Beurteilung mancher Fragen ſeine eigene Überzeugung zum Ausdruck gebracht und dieſe ſoweit als möglich ſtets begründet. Er iſt ſich bewußt, daß abweichende Anſichten über dieſen oder jenen Punkt beſtehen, erachtet es aber als ſein Recht und ſeine Pflicht, ſeine Stellungnahme darzutun, und geſteht dies jedem Dritten zu; denn nur durch den Widerſtreit der Meinungen wird Klarheit und Fortſchritt geſchaffen. Wenn das Buch im Kreiſe unſerer Gewerbe hierzu ein Geringes beiträgt, ſo wäre es dem Verfaſſer beſonders wertvoll.

Fehrmann.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Trommel mit exzentriſchem Mittelrohr von halbkreisförmigem Querſchnitt zum Trocknen von Gerſte, Keimen oder Darren von Malz.

Von der Berliner Aktiengeſellſchaft für Eiſengießerei und Maſchinenfabrikation in Charlottenburg.

Trommel mit exzentriſchem Mittelrohr von halbkreisförmigem Querſchnitt zum Trocknen von Gerſte, Keimen oder Darren von Malz, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittelrohr in der Trommel ſich mit dieſer drehend angeordnet iſt und an der einen Kante eine Längswand trägt, ſo daß beim Stillſtand der Trommel das Gut behufs allſeitig gleichmäßiger Lüftung das Mittelrohr in gleichmäßiger Stärke umgibt, während bei der Drehung der Trommel eine Umlagerung des Gutes unterhalb der Längswand erfolgt.

(D.R.P. Nr. 232 744 vom 3. Mai 1910.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. F. 30 597. Gerät zum Wenden von Malz. Joſeph Fritz, Nordhauſen. 1. September 1910.

Kl. 6a. V. 9411. Verfahren zur Entbitterung von Bierhefe. Verein „Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei", Berlin. 1. Juli 1910.

Kl. 6b. Sch. 30 616. Verfahren zur Verzuckerung von Malz unter Druck; Zuſ. z. Pat. Nr. 223 139. Chriſtian Schwenſen und Dr. Willy Lazarus, Kiel. 25. Juli 1908.

Kl. 6d. N. 11 338. Flaſchen-Paſteuriſierapparat mit Signalvorrichtung; Zuſ. z. Anm. N. 10 757. Nyeboe & Niſſen, Kopenhagen; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 4. März 1910.

Kl. 6d. S. 31 645. Vorrichtung zum Altern und Verbeſſern von alkoholiſchen oder anderen Flüſſigkeiten. William Saint-Martin, Nizza; Vertr.: L. Werner, Pat.-Anw., Berlin W. 9. 11. Juni 1910.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6f. Nr. 234 589. Apparat zum Kühlen der Spundringe beim Bepichen von Transport- und Lagerfäſſern. Heinrich Jaeniſch, Kaiſerslautern. 19. November 1909. J. 12 090.

Kl. 64b. Nr. 234 487. Maſchine zum Abfüllen von Flüſſigkeiten, bei welcher die Flaſchen nach dem Füllen in die ſenkrechte Lage gedreht werden. Frants Chriſtian Stöckel u. Jonas Ludvig Theodor Popp, Kopenhagen; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 10. November 1909. St. 14 571.

Kl. 64b. Nr. 234 489. Maſchine zum Verkapſeln von Flaſchen und ähnlichen Gefäßen. Horace Farnham Griffith, Philadelphia; Vert.: Dr. B. Alexander-Katz u. G. Benjamin, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 19. Mai 1909. G. 29 223.

Kl. 64c. Nr. 234 490. Verfahren und Vorrichtung zum Miſchen und Abziehen von unter Druck ſtehenden Flüſſigkeiten unter Gegendruck. Otto Jahr, Untermhaus bei Gera, Reuß. 9. Juli 1909. J. 11 766.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 460 743. Gepreßter Deckel für Gefäße, insbeſodere für Hopfenbüchſen. Maſchinenfabrik Grevenbroich, Crevenbroich. 16. März 1911. M. 37 628.

Kl. 64b. Nr. 461 023. Reinigungsapparat für Bierleitungen mittels Dampf und Soda. Hermann Buhl u. Hugo Buhl, Stuttgart, Champignyſtr. 5. 25. Februar 1911. B. 51 955.

Kl. 64b. Nr. 461 077. Automatiſch betätigter Flaſchenſchutzkorb für Abfüllmaſchinen. Carl Otto Fink, Stuttgart. Tübinger Str. 95. 27. März 1911. F. 24 417.

Kl. 64c. Nr. 460 714. Stempelvorrichtung für Bierfäſſer. Julius Jungbluth, Kirn a. d. Nahe. 6. März 1911. J. 11 297.

27. Mai 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 21.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück.
redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Welchen Einfluß hat die Menge der Hefeausſaat auf die Sproßbildung der Hefe? S. 233.
Die „Schlagprobe" an abgepreßten Hefen. S. 236.
Die im April 1911 unterſuchten Biere. S. 238.
Ein neues Verfahren zur Verhütung des Keſſelſteines S. 239.
Patent-Angelegenheiten. S. 240.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Welchen Einfluß hat die Menge der Hefeausſaat auf die Sproßbildung der Hefe?

(Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium II des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **F. Hayduck** und **G. Anders**.

In der Brauereipraxis wird bisweilen beobachtet, daß in gewiſſen Grenzen die nach Beendigung der Bottichgärung gewonnene Satzmenge mit der Erhöhung der Ausſaat zunimmt und zwar nicht lediglich um die Menge, um die man die Anſtellhefe erhöht, ſondern in ſtärkerem Maße. Eine dahingehende Mitteilung machte Balcke1) auf Grund von Verſuchen in verſchiedenen Brauereien. Eine Erklärung für dieſe Erſcheinung wurde darin gefunden, daß in einer gegebenen Flüſſigkeitsmenge — ſchematiſch ausgedrückt — jede Hefezelle eine beſtimmte Zahl neuer Zellen hervorbringt, ſo daß alſo eine höhere Hefeernte gewonnen werden muß, wenn man die Zahl der Mutterzellen erhöht z. B.

4 Mutterzellen geben 3 × 4 = 12 Tochterzellen
6 „ „ 3 × 6 = 18 „

Dieſe Erfahrungen hat man ſich neuerdings bei der Lufthefefabrikation zunutze gemacht, bei der es gelang, durch Heraufſetzen der Hefeausſaat die Ausbeute weſentlich zu erhöhen. Allerdings wird hierbei ein Kunſtgriff angewandt, der mit zur Erhöhung der Hefeernte beiträgt, darin beſtehend, daß man die Gärtemperatur herabſetzt. Hierdurch wird die Gärdauer weſentlich verlängert, die Hefe in ihrer Gärtätigkeit zurückgehalten und durch die fortdauernde Lüftung im Wachstum gefördert.

Nach obiger zahlenmäßiger Darſtellung ſtehen die Hefeernten in demſelben Mengenverhältnis zu einander wie die Ausſaaten. Das trifft aber nicht zu, ſondern das Verhältnis verſchiebt ſich in dem Sinne, daß die Unterſchiede in den Hefeernten ſich mit ſteigender Ausſaat verringern und ſich einem konſtanten Höchſtwert nähern.

So fand Adrian Brown1) folgende Zahlen bei Gärverſuchen mit Würze:

Hefeausſaat Zellen in der Volumeneinheit	Hefeernte Zellen in der Volumeneinheit
0,93	25,26
3,73	29,63
7,44	27,08

Schönfeld2) gibt nachſtehende Zahlen für die Vermehrung an:

Hefeausſaat Zellen in der Volumeneinheit	Hefeernte Zellen in der Volumeneinheit
6,4	25,4
4,1	24,7
6,5	21,8
9,6	27,5
7,3	26,0
8,8	25,0
6,4	26,6
8,8	22,4
7,9	20,0

Bei praktiſchen Verſuchen in der Brauerei kamen Reichard und Riehl3) zu folgendem Ergebnis. Aus 25 hl Bier wurden gewonnen bei einer Ausſaat von:

I	8,2 kg . . .	35 kg
II	12,5 „ . . .	40 „
III	19,0 „ . . .	50 „
Differenz zwiſchen I u. III	10,8 kg . . .	15 kg

D. h. es wurden von 1 kg Hefe geerntet bei:

I	4,3 kg
II	3,1 „
III	2,7 „

Thauſing gibt in ſeinem Lehrbuch „Theorie und Praxis der Malzbereitung und Bierfabrikation" nachſtehende Zahlen an auf Grund praktiſcher Verſuche.

1 Liter Anſtellhefe hatte nach beendeter Hauptgärung an neuer Hefe gebildet in Litern:

Hefegabe pro 1 hl Würze	Brauerei A	B	C	D
1/3 Liter	4,90	5,96	5,21	4,48
1/2 „	3,32	3,90	3,90	3,00
2/3 „	2,49	2,75	2,68	2,30

Aus der Gegenüberſtellung dieſer Zahlen ergibt ſich, daß die Hefeernte in gewiſſen Grenzen praktiſch unabhängig von der Ausſaat iſt, oder mit anderen Worten, daß in einer beſtimmten Gärflüſſigkeitsmenge, gleiche Behandlung vorausgeſetzt, nur eine beſtimmte Hefemenge gewonnen werden kann.

Bei den vorſtehend angeführten Unterſuchungen beſtanden für die Hefe Verhältniſſe, die für ihre Vermehrung wenig günſtig ſind. Das trifft insbeſondere auf die Verſuche zu, die in der Brauerei angeſtellt wurden, wo niedrige Temperatur, geringe Bewegung während der Gärung, ſchwache Sauerſtoffzufuhr ein kräftiges Wachſen der Hefe unmöglich machen.

Bei den im folgenden mitgeteilten Verſuchen kam es im weſentlichen auf die Feſtſtellung an

1) Ob auch bei günſtigſten Wachstumsbedingungen — höhere Gärtemperatur, ſtarke Luftbewegung, Entfernung der Kohlenſäure durch Evakuieren uſw. — in einem gegebenen Gärflüſſigkeitsvolumen aus verſchiedenen Ausſaatmengen dieſelbe Hefeernte heranwächſt.

2. Ob bei ſteigender Ausſaat eine Grenze erreicht werden kann, oberhalb deren trotz günſtigſter Wachstumsbedingungen ein Sproſſen der Hefe nicht mehr zu beobachten iſt.

I. Vermehrung der Hefe in Würze ohne Lüftung.

1. Verſuch.

Je 1 Liter 15 prozentiger Würze wurde mit 0,5—1—2—4—8—12 und 20 g untergäriger Hefe (abgepreßt) D1) zur Gärung bei 25° C. angeſtellt. Nach 24 Stunden wurde die Hefeernte durch Zählung beſtimmt und die Zählung nach weiteren 24 Stunden wiederholt (jede ſproſſende Zelle wurde als eine Zelle gezählt). Das Ergebnis war folgendes:

Hefeausſaat	Zellenzahl in der Volumeneinheit (0,0005 cbmm) Bei Beginn der Gärung	 Am Schluß der Gärung
0,5 g	1,1	55
1 „	2,2	58
2 „	4,4	60
4 „	8,8	68
8 „	17,6	77
12 „	26,4	94
20 „	44,0	93

In allen Fällen war ein ſtarkes Hefewachstum eingetreten.

Bei den beiden höchſten Ausſaat-

---

1) „Wochenſchrift für Brauerei", 1884, S. 385

1) Transactions of the Laboratory Club III. 64—76.

2) „Wochenſchrift für Brauerei", 1896, S. 424.

3) Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen, 1897, S. 28.

1) Die Anſtellhefen wurden der Verſuchs- und Lehrbrauerei entnommen.

mengen von 12 und 20 g war die Zahl der Hefezellen am Schluß der Gärung die gleiche.

2. Verſuch.

Bei einem weiteren Verſuch wurde je 1 Liter Würze mit 1 — 10 — 20 — 40 — 70 — 100 g Hefe unter denſelben Bedingungen angeſtellt und das Hefewachstum durch Zählung ermittelt.

Hefeausſaat	Zellenzahl in der Volumeneinheit	
	Bei Beginn der Gärung	Am Ende der Gärung
1 g	2,2	—
10 „	22	50
20 „	44	61
40 „	88	104
70 „	154	198
100 „	220	230

Hefe-ausſaat	Beobachtung des Sproſſens der Hefe						
	Dauer der Gärung	Sproſſung	Dauer der Gärung	Sproſſung	Dauer der Gärung	Sproſſung	
1 g	4 Std. 20 Min.	gering	5 Std. 15 Min.	mäßig ſtark	28 Std. 40 Min	80—90	Prozent der Zellenſproſſen
10 „	4 „ 8 „	ſtark	5 „ 8 „	ſtark	28 „ 13 „	50	
20 „	3 „ 55 „	gering	5 „ 5 „	mäßig ſtark	27 „ 35 „	20	
40 „	4 „ 3 „	ſehr gering	4 „ 58 „	gering	27 „ 0 „	20	
70 „	4 „ 0 „	keine	5 „ 3 „	keine	26 „ 10 „	20	
100 „	3 „ 10 „	keine	4 „ 35 „	keine	24 „ 20 „	10	

Bei einer Ausſaat von 70 g Hefe pro Liter war innerhalb von 4 Stunden kein Sproſſen zu beobachten, während bei den geringeren Ausſaatmengen mäßiges bis ſtarkes Sproſſen beobachtet wurde. Am Ende der Gärung ſproßten 20 pCt. der Zellen, die Zellenzahl war weſentlich geſtiegen. (Bei Beginn der Gärung 154 Zellen in der Volumeneinheit, am Schluß 198 Zellen.)

Bei einer Ausſaat von 100 g Hefe pro Liter wurde innerhalb von 3 Stunden kein Sproſſen beobachtet. Am Ende der Gärung wieſen 10 pCt. der Zellen Sproſſen auf; die Zellenzahl war von 220 auf 230 geſtiegen. Da die hier angeſetzten Sproſſen durchweg ſehr klein waren, ſo durfte die Ausſaat von 100 g als diejenige angeſehen werden, bei der unter den gegebenen Verſuchsbedingungen eine Vermehrung der Hefe praktiſch nicht mehr eintritt.

II. Einfluß von vermindertem Druck auf die Vermehrung einer hohen Hefeausſaat.

Nach den vorhergehenden Verſuchen tritt bei einer Ausſaat von 100 g Hefe pro Liter ein Sproſſen praktiſch nicht mehr ein. Dieſe Ausſaat wurde daher bei dem folgenden Verſuch gegeben, bei dem durch Verringerung des Druckes in der Gärflaſche für eine ſchnelle Entfernung der Kohlenſäure, für die Herabſetzung des Kohlenſäuregehaltes in der Gärflüſſigkeit und für die Verſtärkung der Bewegung geſorgt wurde. Gleichzeitig wurde ein Parallelverſuch mit geringerer Hefeausſaat angeſtellt, um die das Wachstum fördernde Wirkung des Vakuums darzutun.

1. Verſuch.

Würze von 12,5 pCt. wurde in Mengen von je 1 Liter zweimal mit 100 g und zweimal mit 60 g Hefe zur Gärung angeſtellt. Gärtemperatur 22 bis 23° C. Die eine Hälfte der Gärflaſchen wurde mit einem Watteſtopfen verſehen, die andere mittels einer Waſſerſtrahlpumpe auf einen konſtanten abſoluten Druck von 380 mm Queckſilber gebracht und bei dieſem Druck während der ganzen Dauer der Gärung gehalten.

Hefe-ausſaat	Prozentgehalt der Hefe an ſproſſenden Zellen					
	nach 2 Stunden		nach 4 Stunden		nach 24 Stunden	
	Normaldruck	Minderdruck	Normaldruck	Minderdruck	Normaldruck	Minderdruck
100 g	0	0	0	30 pCt.	20 pCt.	40 pCt.
60 „	0	0	20°	40 „	60 „	über 90 pCt.

Die Erhaltung eines Minderdruckes während der Gärung hatte einen ſehr erheblichen Einfluß auf die Sproßtätigkeit der Hefe, ſelbſt bei einer Ausſaat von 100 g pro Liter Würze. Die Wirkung der Druckverhältniſſe kam beſonders nach 4 Stunden zum Ausdruck, zu welcher Zeit bei der Minderdruckgärung 30 pCt., in der Normaldruckgärung keine ſproſſende Zelle gezählt wurde. Eine Abtrennung der Sproſſen, die durchweg nur klein waren, trat nicht ein.

2. Verſuch (in entſprechender Weiſe, aber mit höherer Hefeausſaat angeſtellt).

Bei einer Ausſaat von 200 g Hefe pro Liter Würze trat auch bei vermindertem Druck ein Sproſſen der Zellen nicht ein.

III. Einfluß der Luft auf die Sproßtätigkeit bei großer Hefeausſaat.

1. Verſuch.

Je 1 Liter Würze von 13,5 pCt. wurde mit 10 und 100 g Hefe K bei 25° C. zur Gärung angeſtellt. In beiden Fällen wurde während der ganzen Dauer der Gärung gelüftet (8 Stunden).

Hefe-ausſaat	Prozentgehalt der Hefe an ſproſſenden Zellen		
	nach 1½ Stunden	nach 2½ Stunden	nach 8 Stunden
10 g	0	75 pCt.	Geringe Sproſſenzahl, Sproſſen inzwiſchen abgetrennt
100 „	0	15 „	40 pCt.

Bei einer Ausſaat von 100 g Hefe, die ohne Lüftung gemäß Abſchnitt I nicht mehr zum Sproſſen kommt, bewirkt Luftzufuhr ein kräftiges Ausſproſſen der Zellen (40 pCt.)

Nach 2½ſtündiger Gärung ſproßten bei 10 g Ausſaat 75 pCt., bei 100 g Ausſaat 15 pCt.

3. Verſuch.

Je 1 Liter Würze von 12,5 pCt. wurde mit 150 und 200 g Hefe K bei 22—23° C. zur Gärung angeſtellt. Die Gärflüſſigkeiten wurden während der ganzen Dauer der Gärung mit Luft durchblaſen.

Ergebnis:

Trotz der Lüftung trat ein Sproſſen der Zellen nicht ein.

IV. Einfluß der Konzentration der Gärflüſſigkeit auf die Sproßtätigkeit der Hefe.

Auf Grund der Erwägung, daß eine Erhöhung des Zuckergehaltes der Gärflüſſigkeit die Möglichkeit zur längeren Ausdehnung des Hefewachstums bietet, wurde folgender Verſuch angeſtellt.

Verſuch 1.

Je 1 Liter Würze von 13,5 pCt. wurde mit 150 g Hefe zur Gärung angeſtellt Die eine Würzemenge erhielt einen Zuſatz von 50 g Rohrzucker, wodurch alſo die Konzentration der

Würze von 13,5 auf 18,5 pCt. erhöht wurde. Gärtemperatur 25° C Beide Flüſſigkeiten wurden von Beginn der Gärung ab 8 Stunden gelüftet.

Ein 2. und 3. Verſuch wurden in entſprechender Weiſe angeſtellt.

Ergebnis.

In keinem Falle wurde ein Sproſſen der Hefe beobachtet, obwohl durch Lüftung die günſtigſten Sproßbedingungen geſchaffen wurden.

Verſuch 4.

Bei dieſem Verſuch wurde der Zuckerzuſatz weiter erhöht. Es wurde der einen Würzemenge ein Zuſatz von 100 g Rohrzucker gegeben. Im übrigen war die Verſuchsanſtellung den vorhergehenden entſprechend.

Ergebnis.

Ohne Zuckerzuſatz ſproßte die Hefe nicht. In der Würze mit Zuckerzuſatz ſproßten nach 4 Stunden 30 pCt. der Zellen; dieſe Zahl änderte ſich im weiteren Verlaufe der Gärung nicht mehr. Bei einer Ausſaat von 200 g tritt auch hier ein Sproſſen nicht mehr ein.

Verſuch 5.

Die eine Würze (1 Liter) erhielt einen Zuſatz von 50 g Rohrzucker. Im Gegenſatz zu den vorhergehenden Verſuchen wurde nur mit je 100 g Hefe zur Gärung angeſtellt.

Ergebnis.

In beiden Fällen ſproßten nach vier Stunden 20 pCt. der Zellen. Die Zahl änderte ſich im weiteren Verlauf der Gärung nicht mehr.

V. Auf welche Gründe iſt das Ausbleiben der Sproßbildung bei großer Hefeausſaat zurückzuführen?

Verſuch 1.

Es lag die Möglichkeit vor, daß eine große Hefenausſaat deshalb nicht zum Sproſſen kommt, weil die Hefe durch ihre Umſetzungsſtoffe daran gehindert wird. Wenn dieſe Erklärung zutraf, ſo mußte in einer durch Filtrieren von der erſten, nicht ſproſſenden Hefe befreiten, zum Teil vergorenen Würze die von neuem zugeſetzte Hefe ebenfalls am Sproſſen behindert werden.

1 Liter Würze von 13,5 pCt. wurde mit 150 g Hefe K zur Gärung bei 25° C. angeſtellt. Nach $2^1/_2$ſtündiger Gärung unter Lüftung — ein Sproſſen der Hefe war nicht eingetreten — wurde aus der Hälfte der Würze die Hefe abfiltriert und das blanke Filtrat mit friſcher Hefe (10 g Hefe pro 1 Liter Würze) von neuem zur Gärung angeſtellt und gelüftet. In der anderen Hälfte der Würze wurde das Verhalten der erſten Hefeausſaat weiter beobachtet.

Dauer der Gärung	Prozentgehalt der Hefe an ſproſſenden Zellen	
	I 150 g Hefe pro Liter	II 10 g Hefe pro Liter (Filtrat von I)
$2^1/_2$ Std.	keine Sproſſen	—
3 „	—	5 pCt. Sproſſen
5 „	—	50 „ „
22 „	keine Sproſſen	50 „ „

Bei einem

2. Verſuch

wurde wiederum die Hefe nach einiger Zeit abfiltriert, in dieſem Falle aber das Filtrat nicht mit neuer, ſondern mit der aus der erſten Gärung gewonnenen Hefe in dem Mengenverhältnis von 5 g Hefe auf 1 Liter Flüſſigkeit verwendet.

Die Menge der Anſtellhefe betrug zunächſt 50 g.

Dauer der Gärung	Zahl der Hefezellen in der Volumeneinheit	
	I 50 g Hefe pro Liter	II 5 g Hefe pro Liter (Filtrat von I)
$3^3/_4$ Std.	148 Zellen (14 pCt. mit Sproſſen)	Anfangs 14 Zellen
24 „	148 Zellen (14 pCt mit Sproſſen)	29 Zellen (25 pCt. mit Sproſſen)

Ergebnis.

In beiden Verſuchen trat in der von der großen Hefeausſaat abfiltrierten, zum Teil vergorenen Würze, bei Neuzuſatz von Hefe in geringer Menge ein kräftiges Sproſſen ein. Dabei war es gleichgültig, ob eine aus dem Brauereibetriebe friſch entnommene, gewaſchene und gepreßte, oder die bei der Vergärung derſelben Würze bereits tätig geweſene Hefe, verwendet wurde. Dagegen ſtellte ſich bei der großen Hefeausſaat ein weiteres Sproſſen der Zellen nicht mehr ein.

Bei dieſen Verſuchen wurde in der filtrierten Würze vor dem erneuten Anſtellen der Alkoholgehalt ermittelt: er betrug 2,9 Gewichtsprozent nach $3^3/_4$ Stunden bei 50 g Hefeausſaat, 3,7 Gew.-pCt. nach $3^1/_2$ Stunden bei 150 g Ausſaat. Dieſer Gehalt iſt nicht ſo hoch, daß man daraus den Schluß ziehen könnte, der Alkohol hindere die Hefe am Sproſſen. Das Ausſproſſen der zum Filtrat der Vergärung von neuem zugeſetzten geringen Hefemenge beweiſt ja auch, daß der Alkohol nicht der Hinderungsgrund war. Aus dem gleichen Grunde kann auch die Verringerung des Zuckergehalts während der Gärung nicht das Sproſſen der Hefe verhindert haben.

Das Ausbleiben der Sproßbildung bei großer Ausſaat ſcheint in der gegenſeitigen mechaniſchen Behinderung der Zellen (Übervölkerung) zu ſuchen zu ſein.

VI. Größe der Hefezellen bei verſchiedener Ausſaat.

Aus der Tatſache, daß bei großer Hefeausſaat die Zellen nicht zum Sproſſen kommen, durfte man nicht ohne weiteres den Schluß ziehen, daß die Hefe unter dieſen Verhältniſſen keine Neubildungen in ihrem Organismus vornimmt. Es war vielmehr zu erwarten, daß die ausgeſäten Zellen ſich an Maſſe oder Volumen vergrößern. Zur Beantwortung dieſer Frage wurde folgender Verſuch ausgeführt.

Je 1 Liter Würze wurde mit 100 bzw. 10 g Hefe K bei 25° C. zur Gärung angeſtellt. Während der ganzen Dauer der Gärung wurde gelüftet. Von Zeit zu Zeit wurde Länge und Breite der Mutterzellen mittels Okular-Mikrometers gemeſſen ($1\,\mu = {}^1/_{1000}$ mm).

Dauer der Gärung	10 g Ausſaat		100 g Ausſaat	
	Länge	Breite	Länge	Breite
$1^1/_2$ Std.	9,2 μ	6,6 μ	8,7 μ	6,8 μ
$2^1/_2$ „	7,5 „	5,6 „	8,7 „	6,6 „
20 „ [1]	8,7 „	6,1 „	9,6 „	7,3 „

[1] Nach 20 Stunden hatte ſich bei der Ausſaat von 10 g die Hefe ſtark vermehrt, ſo daß die Mutterzellen nicht mehr als ſolche erkannt werden konnten; die zu meſſenden Zellen wurden daher aus den Einzelzellen, die keinen Sproß zeigten, gewählt. Bei der Ausſaat von 100 g ſproßten 40 pCt. der Zellen; hier wurden nur die Mutterzellen ge. meſſen.

Ergebnis.

Bei großer Ausſaat iſt das während der Gärung beobachtete Volumen der Zellen größer als bei kleiner Ausſaat.

Der Beweis, daß ſich auch das Gewicht einer hohen, nicht ſproſſenden Hefeausſaat während der Gärung in Würze vergrößert, ließ ſich nicht erbringen. Das Gewicht der Hefeernte, als abgepreßte Hefe gewogen, war in allen Fällen höher als das der Ausſaat. Die geerntete Hefe hatte aber ſtets einen höheren Waſſergehalt, weil ſie weniger ſtark gepreßt war, als die Ausgangshefe, ſo daß der Trockenſubſtanzgehalt der Hefe am Anfang und am Schluß der Gärung nahezu derſelbe war. Es kann alſo der Fall ſein, daß eine ſtickſtoffarme Hefe bei Gärung in Würze auch ohne zu ſproſſen an Gewicht zunimmt.

Zuſammenfaſſung der Ergebniſſe.

1. In einer 15prozentigen Würze ſetzte untergärige Bierhefe bei einer Ausſaat von 100 g pro Liter ohne Anwendung beſonderer, die Sproſſung belebender Hilfsmittel keine Sproſſen an.
2. In einer 12,5prozentigen Würze ſproßte die Hefe kräftig bei einer Ausſaat von 100 g pro Liter bei Gärung unter vermindertem Druck. Bei 200 g Ausſaat trat unter dieſen Bedingungen ein Sproſſen nicht mehr ein.
3. In einer Würze von 13,5 pCt. ſproßte die Hefe bei einer Ausſaat von 100 g pro Liter bei Lüftung während der Gärung kräftig; bei einer Ausſaat von 200 g trat unter dieſen Bedingungen ein Sproſſen nicht mehr ein.
4. Erhöhung der Konzentration der Würze durch Zuckerzuſatz verſtärkte die Sproßbildung. Bei einer Ausſaat von 200 g Hefe pro Liter wurden trotz Zuckerzuſatzes keine Sproſſen gebildet.
5. Der ſteigende Alkoholgehalt und der abnehmende Zuckergehalt in der Würze ſind nicht die Urſachen des Ausbleibens der Sproßbildung bei großer Ausſaat. Der Grund ſcheint vielmehr in einer durch Raummangel bedingten gegenſeitigen Behinderung der Zellen zu ſuchen zu ſein.
6. Bei hoher Ausſaat gewinnt die Hefe ein größeres Volumen während der Gärung als bei kleiner Ausſaat.

Die „Schlagprobe“ an abgepreßten Hefen.

Ein Beitrag zur Erkennung des phyſiologiſchen Zuſtandes der Hefezellen.

(Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium I des Inſtituts für Gärungsgewerbe zu Berlin.)

Von **W. Henneberg.**

(Schluß.)

Der Einfluß von **Chloroform** macht ſich dadurch bemerkbar, daß das Zelleiweiß in allen lebenden Zellen erſchlafft, ſo daß es ſich mit dem Vakuolwaſſer vermiſcht und für dieſes durchläſſig wird. Wir ſehen unter dem Mikroſkop, daß die Zellen zunächſt für Farbſtoff durchläſſig werden, daß das Fett zuſammenfließt und daß ſchließlich die Vakuole verſchwindet, worauf ſehr bald die Zellformen unregelmäßig und die Abmeſſungen kleiner werden. Die Zellen ſind nicht mehr erholungs- und fortpflanzungsfähig, obwohl der Tod in manchen Fällen noch nicht eingetreten zu ſein ſcheint (Anfänge zur Neubildung von Vakuolen). Man kann alſo ſehr gut erkennen, welche Zellen noch reaktionsfähiges Eiweiß beſitzen, alſo lebendig ſein müſſen. Als lebendig erwieſen ſich hierdurch ſämtliche Kontraktionszellen, auch die mit zerriſſenem Plasma, d. h. ſehr winkligen Vakuolen. Solche Zellen haben, da ſie häufig kleiner ſind und bei reichlichem Vorhandenſein die Hefemaſſe naß erſcheinen laſſen, offenbar ſchon einen Teil ihres Vakuolwaſſers austreten laſſen, enthalten aber noch einen Teil desſelben, wie man bei der Narkotiſierung wahrnehmen kann.

Die Zellen mit ſtark kontrahiertem Eiweiß, wie wir es in den „Ringzellen“ vorfinden, reagieren in der Regel zuerſt bei der Chloroformbehandlung, offenbar weil hier durch die Zuſammenziehung des Eiweißes auf einen kleineren Raum eine größere Spannung vorhanden iſt (vgl. Abb. 8, 12). Manche Zellen mit reichlichem Zellinhalt und ziemlich kleinen Vakuolen widerſtehen dagegen am längſten dem Chloroformeinfluß. Bei Hefen, die aus Bierhefen, Preßhefen und Kahmhefen zuſammengemiſcht waren, reagierten zuerſt die Bierhefen, dann die Kahmhefen und zuletzt erſt die Preßhefen.

Durchaus verſchieden iſt auch die Schnelligkeit, mit der das Plasma in den Vakuolraum hineinfließt. Bisweilen fließt es äußerſt raſch, bisweilen mäßig ſchnell oder ſehr langſam. In erſterem Fall ſtrömt das Eiweiß ganz gleichmäßig von allen Seiten in den Saftraum hinein, im letzteren fließt es häufig nur von einer Seite oder nur von manchen Stellen aus. In Zellen mit mehreren Vakuolen verſchwinden dieſe nicht gleichzeitig. Offenbar deutet dies einen verſchiedenartigen Zuſtand des Eiweißes an, dasſelbe kann leicht oder ſchwer flüſſig ſein, was mit einem verſchieden großen Waſſergehalt zuſammenhängt. In konzentrierterer Würze ohne Lüftung in 24 Stunden gezüchtete Hefen hatten bei kleiner (0,03 pCt.) und großer (1 pCt.) Hefeeinſaat träges, breiartiges Plasma. Zweifellos hing dies hier auch mit dem ſtarken Glykogengehalt zuſammen. In ein und demſelben Präparat von untergäriger Bierhefe aus der Verſuchsbrauerei zeigten manche Zellen ein ſehr träges, andere ein ſehr ſchnell fließendes Plasma (verſchiedener Glykogengehalt?)

Nicht ſchlagfeſte Hefen haben in der Regel wohl demnach ein ſehr flüſſiges Plasma. Durch Ausſcheidung von Waſſer in den Vakuolraum wird die Vakuole größer und dadurch, ſo müſſen wir annehmen, werden die Eiweißmaſſen träger, konzentrierter und ſchlagfeſt.

Die Chloroformverſuche haben uns alſo ebenfalls bewieſen, daß keine eigentliche Vakuolenhaut vorhanden ſein kann. Das lebende Zelleiweiß ſondert, wenn es in den Ruhezuſtand übergeht, das Waſſer als Vakuole aus. Das Waſſer nimmt dabei, wie ein Öltropfen, die Form eines abgerundeten Tropfens an. Ebenſo ſind die zahlreichen durch Deckglasdruck in dem Eiweiß neu entſtandenen kleinen Vakuolen in den meiſten Fällen rund.

Sind reichliche Mengen von Eiweiß vorhanden, ſo entſtehen mehrere Vakuolen, die wohl infolge des zähen Zuſtandes des Eiweiß nicht zuſammenfließen können. Bei kleineren Eiweißmengen bildet ſich nur eine einzige große Vakuole. Bei der Schlagprobe entſtehen durch Kontraktion im erſteren Fall die „Löcherzellen“, im letzteren die „Ringzellen“. Aus unſeren mitgeteilten Verſuchen ging hervor, daß ſich in vielen Fällen das Zelleiweiß der lebenden Zellen bei Deckglasdruck kontrahieren kann, daß dagegen nur verhältnismäßig wenig Zellen ſchon bei dem durch das Schlagen ausgeübten geringeren Plasmareiz zu Kontraktionszellen werden. Es ſind in der Regel ſolche Zellen, die nach reichlicher Aufnahme von Eiweiß ſich zur Sproſſung anſchickten oder ſchon in lebhafter Vermehrung begriffen ſind. Dieſe ſehr leicht reizbaren Zellen ſind daher meiſt glykogenarm. Glykogen enthalten ſie nur in zuckerreichen Würzen oder Maiſchen (Hefen des alten Verfahrens). Dagegen müſſen ſie, ſchon nach ihrer Entſtehungszeit zu urteilen, meiſt verhältnismäßig viel Eiweiß enthalten, wenn dies, wie in den „Ringzellen“ mit großer Vakuole, auch nicht an ſich ſehr reichlich ſein kann.

Beachtenswert iſt die Erſcheinung, daß ſich nur immer ein gewiſſer Teil, etwa 1—30 pCt. der Zellen in den Kontraktionszuſtand bringen läßt. Sicherlich liegt die Erklärung für die verhältnismäßig geringe Menge „leicht reizbarer“ Zellen darin, daß es nur die zu einem beſtimmten Alter gelangten Zellen ſind. In den Kahmhefeverbänden (vgl. Abb. 14) waren es ſehr oft die jüngſten Zellen, die ſchlagempfindlich waren. Dadurch, daß keineswegs die Sproßzellen alle gleichzeitig entſtehen und manche Zellen ſehr ſchnell, andere ſehr langſam ausſproſſen und wachſen, kommt die auffallende Verſchiedenheit im Verhalten der Zellen zuſtande. Die Zellen in ein und derſelben Hefenernte beſitzen keineswegs den gleichen phyſiologiſchen Zuſtand.

Die Tatſache, daß die ſtark lichtbrechenden Kontraktionszellen faſt ſtets mit ſolchen Zellen, die durch das Schlagen abſterben (vgl. Abb. 2, 6, 10, 14 g), zuſammen vorkommen, und ferner die Tatſache, daß erſtere ſehr oft bald abſterben, könnte einen Zuſammenhang zwiſchen beiden anzeigen. Gewöhnlich iſt, daß ſich 3—33 pCt. Kontraktionszellen neben 3—10 pCt. abgeſtorbenen zuſammenfinden. Solche Hefenmaſſen ſind durch das Schlagen ſehr naß geworden. Man könnte annehmen, daß die getöteten Zellen vielleicht beim Schlagen ſtärker getroffen wurden, oder daß ſie nach ſehr ſtarker Verflüſſigung ihres Zelleiweißes beſonders ſchlagempfindlich („Weichplasmazellen") waren. Für das erſtere ſpricht die Beobachtung, daß bei gelindem Deckglasdruck ſich öfters beſonders viel Kontraktionszellen vorfinden, bei etwas ſtärkerem meiſt nur zerquetſchte Zellen, die bei unverſehrter Haut gleichmäßig verteiltes Eiweiß enthalten. Vielleicht gehen die „Reizplasmazellen" bisweilen beim Wachstum zunächſt in die „Weichplasmazellen" über. Aus letzteren entſtehen dann wieder „Feſtplasmazellen".

Die durch die Schlagprobe naß gewordenen Hefemaſſen, in denen Kontraktionszellen fehlen, haben ſtets eine andere Entſtehungsurſache. Unter beſtimmten Verhältniſſen (Sauerſtoffmangel) leiden die Zellen beſonders bei ſehr ſtarker Vermehrung dauernd, ſo daß ſie beim Schlagen abgetötet werden und infolgedeſſen die Hefemaſſen naß werden. Solche Zellen („Krankplasmazellen") ſind unter dem Mikroſkop leicht zu erkennen (vgl. Abb. 5a). Unter günſtigen Bedingungen können ſie ſich teilweiſe erholen. Vielleicht kommen ſolche Verhältniſſe auch bisweilen in der Praxis vor.

In manchen Fällen finden ſich Reizplasmazellen neben Krankplasmazellen. Dies konnte z. B. bei großer Einſaat von Hefe in Würze ohne Lüftung beobachtet werden. Manche Zellen hatten bereits unter Sauerſtoffmangel gelitten, während andere aus dem Feſtplasmazuſtand in den Reizplasmazuſtand übergingen. Unter gewiſſen Bedingungen fehlen hier auch die „Weichplasmazellen" nicht, ſo daß ſich alle bisher beobachteten „Entwicklungsſtufen" des Plasmas (Feſtplasma, Reizplasma, Weichplasma, Krankplasma) in ein und derſelben Hefenernte nebeneinander vorfinden können.

Überſicht über die wichtigſten Ergebniſſe.

1. Die bei der Schlagprobe naßwerdenden Hefemaſſen enthalten Zellen mit nicht feſtem („Weichplasmazellen", ſeltener „Krankplasmazellen") und ſehr leicht reizbarem Plasma „Kontraktionszellen" = „Reizplasmazellen").

2 Letztere bilden ſich vor allem bei ſehr ſchneller Vermehrung, wie ſie bei geringer Hefeneinſaat (höchſtens 0,3 pCt.) ſtattfindet, und zwar ſowohl aus den eingeſäten „Mutterzellen" wie aus den neuentſtehenden Tochterzellen. Dasſelbe iſt der Fall, wenn bei größerer Hefeeinſaat nur ein kleinerer Teil fortpflanzungskräftig iſt.

3. Da dieſer Plasmazuſtand in der Regel nur vorübergehend iſt, muß zu ſeiner Beobachtung die Hefenernte frühzeitig (2 bis 6 Stunden) ſtattfinden. Der Zuſtand dauert in dickeren Würzen ohne Lüftung am längſten an. Beiſpielsweiſe laſſen ſich die in Rede ſtehenden Zellen ſtets auffinden, wenn man den abgepreßten Bodenſatz einer bei 30° C. aufbewahrten, mit 0,2 pCt. Hefeeinſaat angeſtellten 12° Bllg.-Würze nach 24 Stunden mittels der Schlagprobe unterſucht.

4. Die in Hefefabriken gewonnenen Hefemengen zeigen „nicht ſchlagfeſte" Hefezellen, wenn zu kleine Einſaaten ſtattfanden (Reinzuchthefen, Hefen des alten Verfahrens), wenn bei größerer Hefeneinſaat nur ein kleiner Teil der Zellen fortpflanzungsfähig iſt (z. B. bei dauernd ſehr großer Einſaat ohne Auffriſchung der Hefe), wenn das Wachstum der Hefe irgendwie gehemmt wurde (z. B. Zuſatz von Salzen; Kälte) oder wenn die Ernte frühzeitig ſtattfand (Hefen des alten Verfahrens).

5. Eine ſtarke Infektion mit friſch herangewachſener Kahmhefe („Weichplasma", „Reizplasma") kann ebenfalls ein Naßwerden von Preßhefen bei der Schlagprobe bedingen.

6. Will man das Naßwerden der Hefemenge, d. h. die Bildung von nicht ſchlagfeſtem Zelleiweiß verhindern, ſo iſt anzuwenden:
a) größere Hefeeinſaat,
b) ſpätere Hefeernte,
c) längeres Lüften,
d) höhere Temperatur,
e) dünnere Würzen bzw. Maiſchen,
f) Abweſenheit von Kahmhefe.

7. Nicht ſchlagfeſte Hefe iſt nicht oder nicht beſonders haltbar.

8. Sie iſt zum Backen nicht geeignet, wenn die Nichtſchlagfeſtigkeit durch Kahmhefe verurſacht iſt.

9. Nichtſchlagfeſte Hefe des alten Verfahrens kann zum Backen in der Bäckerei ſehr gut geeignet ſein. Da ſie kochſalzempfindlich iſt, darf die Prüfung nicht mit großen Salzmengen ſtattfinden. Auf dieſe Weiſe würden die Hefen des alten Verfahrens falſch beurteilt.

10. Die Schlagprobe iſt von **wiſſenſchaftlichem** Intereſſe
a) Sie dient zur Erkennung des phyſiolgiſchen Zuſtandes des Zelleiweißes (Feſtigkeit, Reizbarkeit, Krankheit). Wir können unterſcheiden: Feſtplasma-, Weichplasma-, Reizplasma-, Krankplasmazellen. Unter beſtimmten Bedingungen kann das Zelleiweiß der Hefe folgende Veränderungen erleiden: Die eingeſäte normale Hefezelle beſitzt zuerſt feſtes Plasma **(Feſtplasmazuſtand)**, das (bei kleiner Hefeneinſaat) nach 1 bis 2 Stunden in **Reizplasma** übergeht. Dieſes nimmt bisweilen den **Weichplasmazuſtand** an. Bei Luftmangel wird das Plasma in allen Zellen allmählich krank **(Krankplasmazuſtand)**, es iſt der Beginn des Abſterbens, doch kann bei rechtzeitiger Luftzufuhr die Zelle wieder geſund werden (Feſtplasma). Kälte, Säuremangel, ſowie Gegenwart von Kreide oder Soda verhinderte das Auftreten von Krankplasmazellen (während der viertägigen Verſuchsdauer).
b) Sie zeigt uns, daß Plasmaverletzungen in den Hefezellen zur Heilung kommen können.
c) Wir erfahren durch ſie, daß das Vakuolwaſſer teilweiſe auch bei lebenden Zellen austreten kann.
d) Wir können nur auf dieſe Weiſe das Vakuolwaſſer ohne Gegenwart des Zelleiweißes unterſuchen (Reaktion, chemiſche Zuſammenſetzung uſw.).
e) Sie zeigt uns, daß auch lebende Zellen Farbſtoff aufnehmen können, und ſchließlich
f) daß eine Vakuolenhaut fehlt. Dies geht auch aus dem Verhalten bei der Narkotiſierung hervor.

11. Die zum Vergleich mit der Schlagprobe herangezogene Deckglasdruckprobe zeigt:
a) daß das Eiweiß ſehr vieler lebender Zellen mehr oder weniger kontraktionsfähig iſt. Manche Zellen kontrahieren ſich ſehr ſtark, andere faſt gar nicht.
b) Es ergibt ſich ferner, daß die Zellhaut bei den einzelnen Heferaſſen und Züchtungen verſchieden dick ſein kann.

12. Die zur Unterſuchung der Kontraktionszellen herbeigezogene Chloroformprobe zeigt uns
a) reaktionsfähiges, d. h. lebendes Plasma an.
b) wir erfahren, daß das Fett ſchon vor dem Abſterben, d. h. vor dem Verſchwinden der Vakuole zuſammenfließen kann,
c) wir beobachten ferner, daß die Zellen bei der Narkotiſierung zunächſt für Farbſtoffe durchdringbar werden,
d) ebenſo, daß die Zellen entweder ſehr flüſſiges oder mehr oder weniger dickflüſſiges Zelleiweiß beſitzen. Kahmhefen ſcheinen z. B. ſtets ſehr dünnflüſſiges Plasma zu enthalten. Die Zellen der Kulturhefe in ein und derſelben Züchtung können ſich durch den Grad der Flüſſigkeit des Plasmas unterſcheiden.

Dieſe Prüfung iſt ebenfalls zur Erkennung des „phyſiologiſchen Zuſtandes" des Zelleiweißes wertvoll.

13. Für die **Praxis** iſt die Schlagprobe von Bedeutung,
a) da ſie uns Rückſchlüſſe auf die Einſaatmenge fortpflanzungskräftiger Hefe und die Zeit der Hefeernte geſtattet.

b) Sie dient zur Charakteriſierung der Hefen nach altem Verfahren (ohne Lüftung) als zu frühzeitig geerntete oder von zu kleiner Einſaat gezüchtete oder zu reichlich ernährte Hefen. Das Beſtreben der Hefefabriken nach altem Verfahren muß darauf gerichtet ſein, ſchlagfeſte Hefe zu züchten. Dies kann erlangt werden durch größere Hefeeinſaat bezw. kräftigere Anſtellhefe, durch Lüftung uſw. (vgl. unter 6, 7, 9). Ebenſo müſſen Reinzuchthefen, die häufig aus ſehr kleiner Hefeeinſaat ſtammen, länger gelüftet werden, dünnere Würzen erhalten od. dgl.

c) Sie deutet bisweilen einen ſehr hohen Kahmhefegehalt an.

Die Brauchbarkeit der Schlagprobe für die Brauereien wird, wie oben ſchon geſagt, noch geprüft.

Die Schlagprobe iſt bei jeder Hefenunterſuchung anzuwenden.

Die im April 1911 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Die Anzahl der im Monat April d. J. dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 68; hiervon waren 58 untergärige und 10 obergärige Biere (5 Malz-, 4 Süßbiere und 1 obergäriges helles Bier).

Von den untergärigen Proben waren 54 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 4 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 30 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 29 hellen Bieren und 1 dunklen Bier; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 12,48 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 7,80 pCt. Bllg. und bei dem dunklen 11,65 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
7— 8 pCt. Bllg. bei . .	1	—
8— 9 „ „ „ . .	1	—
9—10 „ „ „ . .	—	—
10—11 „ „ „ . .	8	—
11—12 „ „ „ . .	13	1
12—13 „ „ „ . .	7	—

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad	
						ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.
1	hell	4,19	5,79	3,33	12,23	65,6	53,0
2	„	2,87	4,27	3,06	10,25	72,0	57,9
3	„	3,42	5,13	3,79	12,46	72,5	58,8
4	„	3,10	4,00	3,35	11,12	72,9	58,5
5	„	2,86	4,43	3,30	10,86	73,7	59,2
6	„	2,74	4,29	3,32	10,70	74,8	60,5
7	„	2,83	4,48	3,47	11,23	75,0	59,8
8	„	2,86	4,52	3,68	11,66	75,4	61,2
9	„	1,71	2,89	2,55	7,80	78,5	63,7
10	„	1,82	3,48	3,61	10,55	82,5	67,0
11	„	1,86	3,58	3,76	10,91	83,0	67,2
12	dunkel	3,28	4,91	3,32	10,70	74,8	60,5

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad		Endvergoren bis pCt.
					ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.	
1	6,35	8,43	4,51	16,93	62,5	50,1	4,7
2	9,69	10,55	1,78	13,96	30,5	24,4	4,4
3	7,91	8,82	1,96	12,58	37,3	29,9	2,2
4	8,85	8,96	1,22	11,24	26,3	20,9	1,9
5	4,82	5,60	1,62	8,79	45,1	36,2	2,2
6	6,20	6,72	1,03	8,75	40,5	23,2	1,1

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
55 - 60 pCt. bei	1	—
60—65 „ „	5	—
65—70 „ „	6	—
70—75 „ „	11	1
75—80 „ „	4	—
80—85 „ „	2	—

Von 28 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 12 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar nur helle Biere, insgeſamt 43 pCt. gegen 50 pCt. des vorigen Monats und 55 pCt. im Monat Februar.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war in einigen Fällen erheblich, in den meiſten jedoch unter 5 pCt. Von den in der Tabelle 1 angeführten, endvergorenen Proben hatten Nr. 1 und Nr. 2 einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Alle auf Kleiſtertrübung unterſuchten 42 Proben waren jodnormal, gegen 8,5 pCt. im vorigen Monat und 10 pCt. im Monat Februar.

„Gut haltbar“ waren von 30 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 15 Biere oder 50 pCt. gegen 55 pCt. im vorigen Monat und 60 pCt. im Monat Februar.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 15 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	3	Proben
wilde Hefe allein	„	9	„
wilde Hefe und Stäbchen . .	„	3	„
„ „ „ Sarcina . . .	„	4	„
„ „ Stäbchen und Sarcina	„	5	„
Stäbchen allein	„	2	„
Sarcina allein	„	2	„
Stäbchen und Sarcina	„	1	Probe
Metalleiweiß	„	1	„

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lag in dieſem Monat eine Probe vor, in der Konſervierungsmittel in wirkſamen Mengen nicht vorhanden waren.

Auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen (Saccharin) waren 3 Proben zu unterſuchen; in einer dieſer Proben konnte Saccharin deutlich nachgewieſen werden.

Die meiſten Brauereien ſenden heute ſchon neben dem filtrierten immer auch das unfiltrierte Bier zur Prüfung auf Haltbarkeit ein, in der richtigen Erkenntnis unſerer immer wiederholten Mahnungen, daß auf Grund der Unterſuchung des filtrierten Bieres allein oft ganz falſche

Urteile zuſtande kommen können; denn nur zu oft iſt das filtrierte Bier infiziert und das unfiltrierte vom Lagerfaß von guter biologiſcher Beſchaffenheit. Handelt es ſich ſpeziell um die Haltbarkeit des Flaſchenbieres, dann iſt es zweckmäßig, neben dem unfiltrierten und filtrierten, die in durch Auskochen ſteril gemachten Flaſchen entnommen werden ſollen, auch noch daſſelbe Bier am Flaſchenabfüller in ſterilen Flaſchen und in gewöhnlichen, durch die Maſchinen gereinigten Flaſchen einzuſenden, alſo im letzteren Falle im ganzen 4 Proben desſelben Bieres und zwar möglichſt je 2 Flaſchen, da es vorkommen kann, daß dieſe oder jene Flaſche nicht gut gereinigt bzw. genügend ſteril war.

In den letzten Monaten lagen viele derartige Proben zur Unterſuchung vor, die oft ſehr intereſſante Ergebniſſe zutage förderten. Oft wurden den Einſendern durch die auf dieſer Baſis abgegebenen Gutachten Sorge und Arbeit erſpart, wenn z. B. das Bier im Lagerfaß tadellos war, manchmal aber auch rechtzeitig eine Warnung erteilt, wenn z. B. nur durch ſcharfes Filtrieren eine einigermaßen befriedigende Haltbarkeit erzwungen wurde.

Ein Wirt beklagte ſich über das Bier. Tatſächlich war das der Bierleitung entnommene Bier pudeldick — wie wir feſtſtellten durch Metalleiweißtrübung. Das aus dem abgeſchlagenen Faß entnommene Bier war dagegen blank, hielt ſich gut und war von guter biologiſcher Beſchaffenheit. Demnach war nicht das Bier ſchuld, wie der Wirt behauptete, ſondern höchſtwahrſcheinlich die Art der Bierleitungsreinigung. Auf Grund dieſer richtigen Probenentnahme ließ ſich ein einwandfreies Urteil abgeben.

Oft aber wird nur das Bier aus der Leitung eingeſandt und dann von uns ein Urteil verlangt, ob das Bier oder die Leitung ſchuld ſei. In dieſem Falle läßt ſich über die Beſchaffenheit des Bieres keine Kritik abgeben.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 10 Proben zur Unterſuchung eingeſandt worden, und zwar 5 Malz-, 4 Süßbiere und 1 obergäriges, helles Bier. Die Zuſammenſetzung wurde nur bei den 5 Malzbieren und einem Süßbier feſtgeſtellt.

Die erſten 5 Proben waren dunkle Malzbiere, teils ohne, teils mit Zuckerzuſatz, aber jedenfalls bei Annahme einer Durchſchnittsausbeute und eines Durchſchnittsſchwandes mit 15 kg Malz pro Hektoliter eingebraut.

Nr. 6 war ein dunkelbraunes Süßbier, deſſen urſprüngliche Malzſtammwürze nach der Analyſe wurde von uns auf etwa 5 pCt. Bllg. berechnet, wie uns auch vom Einſender beſtätigt wurde.

Das helle Bier war auf Zuſatz von Konſervierungsmitteln zu prüfen, enthielt aber keine wirkſamen Mengen.

Die übrigen 3 Süßbiere ſollten auf künſtliche Süßſtoffe unterſucht werden. Zwei waren frei davon, die dritte Probe enthielt deutlich nachweisbare Mengen Saccharin.

Ein neues Verfahren zur Verhütung des Keſſelſteines.

(Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **M. Schirmer.**

Seit einiger Zeit wird von der Firma Chriſtian Hülsmeyer in Düſſeldorf ein ſogenannter Keſſelſparſchoner „Vapor" in den Handel gebracht, der bezwecken ſoll, die keſſelſteinbildenden Subſtanzen im Speiſewaſſer ohne Zuſatz von Chemikalien (Kalk oder Soda) auszuſcheiden und den Keſſel frei von Keſſelſtein zu halten. Die Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei hielt es für zweckmäßig, dieſen Apparat einer Prüfung zu unterziehen und es wurde deshalb ein Betriebskeſſel der Verſuchs- und Lehrbrauerei mit dem Keſſelſparſchoner „Vapor" ausgerüſtet, nachdem der Keſſel innen und außen ſauber gereinigt worden war. Die Konſtruktion des Apparates geht aus den nachſtehenden Zeichnungen hervor.

Die Abb. 1 zeigt eine Geſamtanſicht des Apparates ſelbſt, die anderen Abbildungen zeigen die Anordnung des Apparates im Keſſel. Der Apparat wird einfach mittels zweier Schrauben, die oben durch den Keſſel durchgebohrt werden, aufgehängt. Unter dem Apparat befindet ſich ein Blechtrichter, der bis beinahe auf den Boden des Keſſels führt und deſſen untere Mündung in der Nähe des Schlammablaſſes liegt. Hinter der unteren Mündung des Trichters liegt ein Blechſtreifen von etwa Handbreite auf dem Boden des Keſſels auf. Die Speiſeleitung von der Speiſepumpe geht nun nicht, wie bisher, direkt in das Keſſelwaſſer hinein, ſondern wird erſt über die ganze Länge des Keſſels, im Keſſelwaſſer liegend, nach hinten geführt, kehrt dann um, und wird von da, immer noch in dem Keſſelwaſſer montiert, bis unter den Keſſelſteinausſcheider geführt und ſteigt dann nach oben. Der Zweck des langen Weges des Speiſewaſſers im Keſſelwaſſer iſt der, dasſelbe auf eine möglichſt hohe Temperatur zu bringen, da ſich herausgeſtellt hat, daß bei Erwärmung von Waſſer ſich die keſſelſteinbildenden Subſtanzen ohne jeden Zuſatz von Chemikalien ausſcheiden. Das Speiſewaſſer, das auf dieſem Wege vorgewärmt wird, tritt nun oben aus dem Vapor aus, verteilt ſich auf die obere Platte und fließt ſo in ruhigem Strom durch die ſeitlich angebrachten Löcher auf die nächſtuntere Platte, muß auf dieſer in entgegengeſetzter Richtung entlangfließen, um auf die Unterplatte zu gelangen und hat dadurch genügend Zeit, den Keſſelſtein auf dem Apparat ſelbſt liegen zu laſſen. Natürlich wird ab und zu, wenn der Apparat mit Stein überzogen iſt, ein Teil davon abbrechen und nach unten fallen. Dieſer abfallende Stein wird durch den oben erwähnten Trichter aufgefangen und in die Nähe des Keſſelausblaſehahnes geführt, wo er dann liegen bleibt. Um ein Verteilen des Steines über die ganze Länge des Keſſels zu verhindern, wird das oben erwähnte Blech eingelegt, bis zu welchem höchſtens ſich der Stein nach hinten ſchieben kann. Der Ausdruck „Stein" iſt in dieſem Falle eigentlich nicht gerechtfertigt, denn es hat ſich herausgeſtellt, daß die Ausſcheidung wohl in Klumpen geſchieht, aber nicht in ſteinartiger Verhärtung, meiſt aber als ein loſes Pulver, das leicht mit der Hand zerdrückt werden kann. Um größere Anſammlungen von dieſem Pulver im Keſſel zu verhindern, iſt an dem Auslaß des Keſſels ein beſonderer Ausblaſehahn angebracht, der geſtattet, den Schlamm jederzeit mit einem kurzen Ruck zu entfernen, indem der Hahn plötzlich geöffnet und durch einen Hebeldruck wieder geſchloſſen wird. In der Verſuchsbrauerei wurde dieſe Reinigung täglich dreimal vorgenommen und zwar früh um 6, mittags um 12 und abends um 6 Uhr. Selbſtverſtändlich muß darauf geachtet werden, daß der Heizer den Hahn nicht zu lange ausblaſen läßt, ſondern nur vielleicht 2 Sekunden lang, da ſonſt mit dem Keſſelwaſſer bedeutende Wärmemengen aus dem Keſſel entführt werden, die durch Kohle wieder erſetzt werden müſſen.

über die Verſuchsergebniſſe iſt mitzuteilen, daß der Vapor im ganzen 1500 Stunden lang in Betrieb war und daß im ganzen etwa 1350 cbm Waſſer durchgepumpt wurden. Beſonders zu bemerken iſt, daß das verwendete Speiſewaſſer eine große Härte beſitzt.

Nachſtehend eine Analyſe des Waſſers:

	g im Hektoliter
Geſamtrückſtand	52,12
Glührückſtand als Karbonate	49,08
Kalk	17,05
Magneſia	2,52
Geſamthärte	20,58
Bleibende Härte	**12,93**
Gebundene Kohlenſäure	6,60
Schwefelſäure	15,10
Chlor	4,20
Organiſche Subſtanz	0,54
Salpeterſäure, ſalpetrige Säure und Ammoniak	0,00

Nach 1500 Stunden wurde der Keſſel außer Betrieb geſetzt und nach ſeiner Abkühlung die

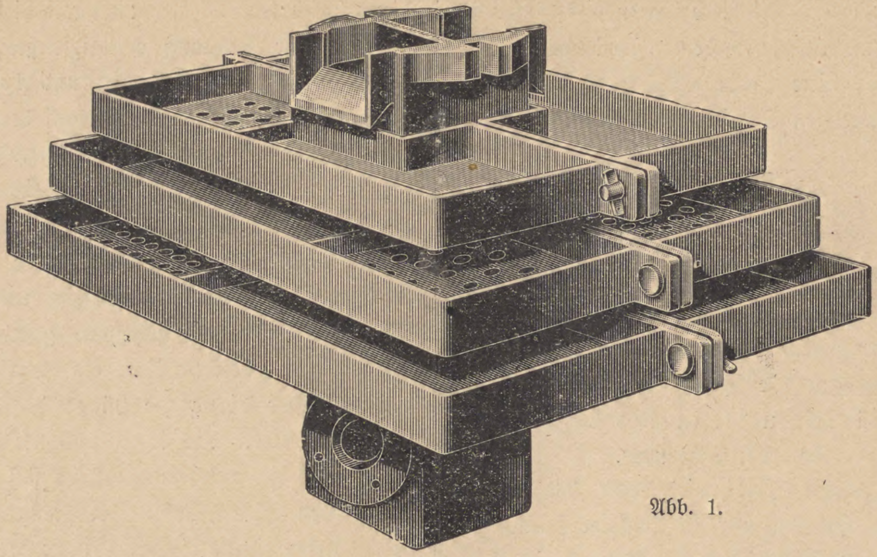
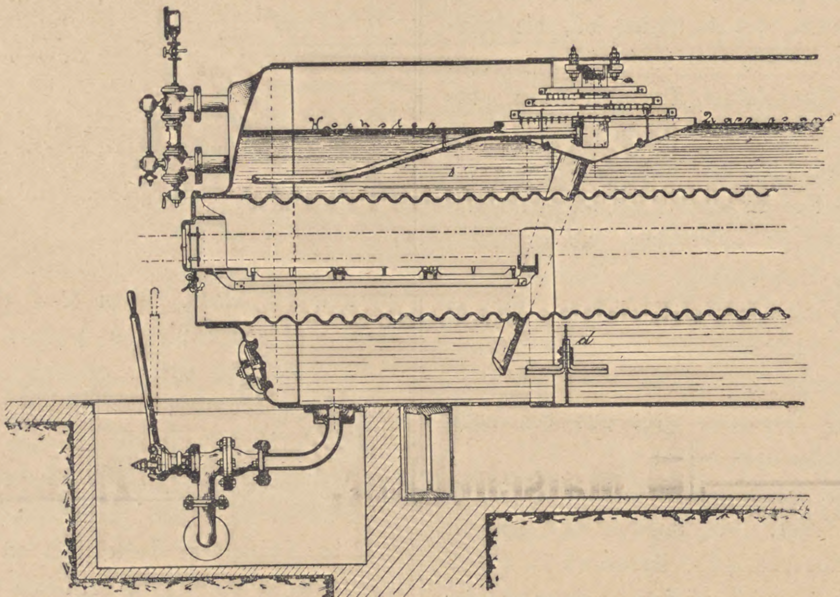
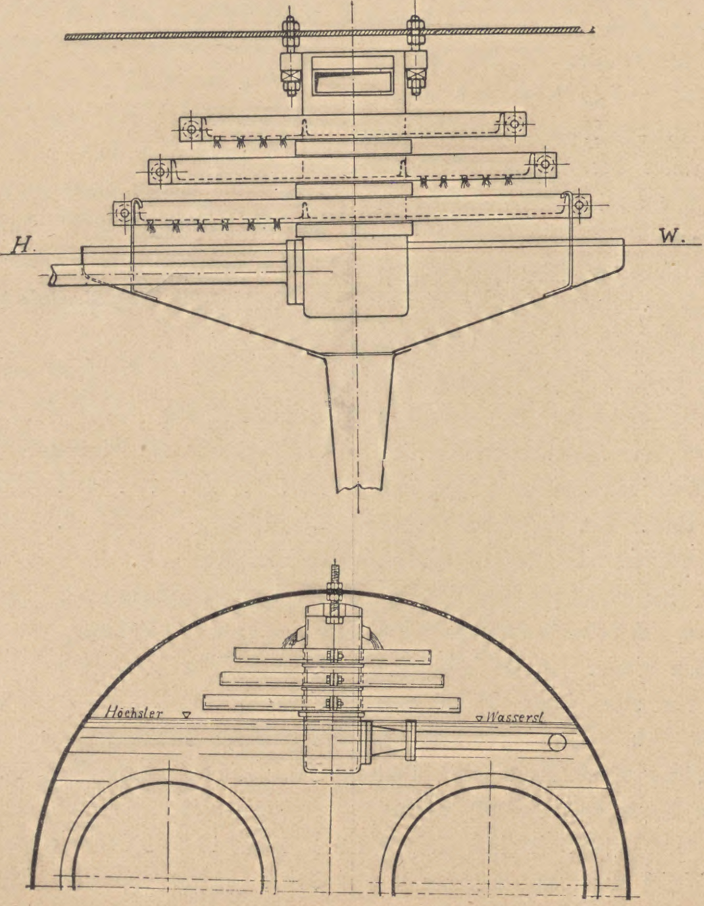


Abb. 1.





Wirkung des Apparates feſtgeſtellt. Es ſtellte ſich dabei heraus, daß ſich am Boden des Keſſels nur etwas Schlamm befand, der Vapor ſelbſt mit einer dicken Kruſte keſſelſteinbildender Subſtanzen überzogen war und die Flammrohre an ihrer Oberſeite, aber auch nur vorn, wo die Stichflamme direkt dagegen ſchlägt, mit einer dünnen Schicht Keſſelſtein überzogen waren, die von einem Arbeiter mit Leichtigkeit entfernt werden konnte. Auf den hinteren Enden der Flammrohre hatte ſich nur Schlamm angeſetzt, der mittels Kratze entfernt werden konnte.

Die ausgeſchiedenen Subſtanzen beſtehen laut Analyſe unſeres analytiſchen Laboratoriums aus: viel kohlenſaurem Kalk, viel Eiſenoxyd, mäßig Gips, mäßig Chlorkalzium und wenig kohlenſaurer Magneſia.

Nach dieſem Ergebnis haben wir uns entſchloſſen, auch unſere beiden anderen Betriebskeſſel noch mit dem Apparat auszurüſten, ſo daß wir in Zukunft den Sodazuſatz, durch den uns ſämtliche Ventile und Hähne durch Anſetzen ſteiniger Subſtanzen mehr oder weniger undicht gemacht wurden, ganz fortlaſſen können.

Bemerkt muß noch werden, daß der Apparat nur dann ſeine Schuldigkeit tut, wenn der Keſſeldruck mehr als 6 Atm. beträgt, da bei weniger Druck die Waſſertemperatur im Keſſel nicht hoch genug iſt um die Ausſcheidung der keſſelſteinbildenden Subſtanzen zu bewirken.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. T. 15 374. Grünmalzwender mit verſchiebbarem Wagen. J. A. Topf & Söhne, Erfurt. 4. Juli 1910.

Kl. 6b. R. 28 610. Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von Malzſchrot für Brauereizwecke. Simon, Bühler & Baumann, Frankfurt a. M. 29. Mai 1909.

Kl. 6f. R. 30 382. Wendevorrichtung für Faßreinigungsmaſchinen. Paul Romberg, Leipzig, Moltkeſtr 17. 7. März 1910.

Kl. 64b. H. 49 025. Vorrichtung zum gleichzeitigen Füllen mehrerer Flaſchen. Wilhelm Helm, Berlin, Habsburger Straße 5. 15. Dezember 1909.

Kl. 64b. N. 11 273. Vorrichtung zum Entfernen von im Flaſcheninnern befindlichen Korken uſw. mit hakenartigen Greiferdrähten. Norddeutſches Patent-Bureau Henry O. Klauſer & Co. G. m. b. H., Berlin. 8. Februar 1910.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 234 086. Grünmalzwender; Zuſ. z. Pat. Nr. 231 085. Louis Volland, Braunſchweig, Voigts-Rhetz-Str. 6. 31. Mai 1910. V. 9341.

3. Juni 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 22.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, E. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Verwendung geringwertiger Brennſtoffe in den Brauereien. S. 241.
Die Sautnerſche Stammwürze-Ablaufvorrichtung. S. 245.
Die Zuſammenſetzung der Würze in bezug auf Kohlehydrate und deren Beſtimmung S. 248.
Die Kalziumkarbonate im Brauwaſſer, ein Beitrag zur Kenntnis ihrer Einwirkung bei der Sudhausarbeit. S. 249
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 252.
Patent-Angelegenheiten. S. 252.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Verwendung geringwertiger Brennſtoffe in den Brauereien.

(Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtitutes für Gärungsgewerbe.)

Von **O. Mohr.**

Zu Beginn des Jahres hatten wir der „Wochenſchrift für Brauerei“ einen Fragebogen, betr. Verwendung geringwertiger Brennſtoffe in den Brauereien beigelegt, mit der Bitte an diejenigen Brauereien, in deren Betrieb geringwertige Brennſtoffe Verwendung finden, den Fragebogen möglichſt vollſtändig ausgefüllt an die V. L. B. zurückzuſenden. Es iſt uns eine angenehme Pflicht, dafür zu danken, daß unſerer Bitte von ſo zahlreichen Seiten entſprochen worden iſt. Einen kurzen, zuſammenfaſſenden Überblick über die Ergebniſſe der Umfrage zu geben, iſt Zweck der nachſtehenden Ausführungen.

Die Begründung für unſere Umfrage iſt leicht gegeben. Das große Intereſſe, das die Brauereien in den letzten Jahren dem Kohlenverbrauch zugewandt haben, hat ſehr ſegensreich auf die Höhe des Kohlenkontos vieler Brauereien gewirkt dadurch, daß einmal der Wärmeerzeugung im Keſſelhaus größere Aufmerkſamkeit geſchenkt wurde, und weiter, daß die Wärmeverwendung im Betrieb rationeller geſtaltet wurde. Für gegebene Betriebsverhältniſſe hängt die Höhe des Kohlenkontos von zwei Faktoren ab: einmal von der Ausnutzung des Brennſtoffs in der Feuerungsanlage, und zweitens von dem Wärmepreis des Brennſtoffs. Iſt die Ausnutzung bis zu einer gewiſſen Höhe geſteigert — dieſe liegt, abgeſehen von Paradeverſuchen, nur ausnahmsweiſe über 70 pCt. der im Brennſtoff enthaltenen Wärme —, ſo können weitere Erſparniſſe für die Wärmebeſchaffung nur dadurch erzielt werden, daß man Brennſtoffe mit billigeren Wärmepreiſen im Betrieb verwendet. Dieſer Satz führt dazu, das Augenmerk auf die Verwendung der ſog. geringwertigen Brennſtoffe zu richten, da bei dieſen faſt ausnahmslos die Wärmepreiſe ſehr viel niedriger ſind als bei den höherwertigen Brennſtoffen. Was unter geringwertigen Brennſtoffen zu verſtehen iſt, iſt ſchon des öfteren ausgeführt worden: es ſind Brennſtoffe, die infolge eines ungewöhnlich hohen Gehaltes an nutzloſen Beſtandteilen, an Waſſer oder Aſche oder an beiden Stoffen, nur einen geringen Reinkohlegehalt beſitzen und daher auch nur einen geringen Heizwert entwickeln. Zum Teil werden ſolche minderwertigen Brennſtoffe als Nebenprodukte oder als Abfallſtoffe bei der Gewinnung normaler Brennſtoffe erhalten. Zu dieſer Gruppe der geringwertigen Brennſtoffe gehören die bei der Separation und Aufbereitung der Steinkohlen gewonnenen *Staubkohlen*, *Gruskohlen*, *Schlammkohlen*. Zum Teil ſind ſie die Rückſtände von der Verbrennung normalwertiger Brennſtoffe, wie die *Kokeaſche*, *Lokomotivlöſche* uſw., die infolge verhältnismäßig hohen Gehaltes an brennbarer Subſtanz noch als Brennſtoff verwertbar ſind. Andere Brennſtoffe ſtellen im Zuſtand ihres natürlichen Vorkommens ein minderwertiges Material dar, wie unſere nord- und mitteldeutſchen *Braunkohlen* und der *Torf*, Brennſtoffe, deren Geringwertigkeit einmal durch den ſehr hohen Waſſergehalt und weiter durch die niedrige Reinkohlenverbrennungswärme bedingt iſt. Nur von lokaler Bedeutung ſind geringwertige Brennſtoffe, wie *Holzabfälle*, *Sägemehl*, *Reiſig* uſw.

Wenn der Wärmepreis des Brennſtoffes, d. h. die Koſten für 100 000 W.-E., das einzig entſcheidende für die Koſten der Kraftbeſchaffung in einer gegebenen Feuerungsanlage wäre, ſo wären die Dinge hinſichtlich der Frage, ob die Verwendung geringwertiger Brennſtoffe in den Brauereien zu empfehlen ſei, außerordentlich einfach. Der Betriebsleiter würde einfach aus Preis und Heizwert der für ſeinen Betrieb erhältlichen Brennſtoffe die verſchiedenen Wärmepreiſe berechnen und dann den Brennſtoff mit dem niedrigſten Wärmepreis wählen. Eine derartig einfache Behandlung der Frage verbietet ſich aber, weil die Verwendung geringwertiger Brennſtoffe mit gewiſſen Nachteilen verknüpft iſt, die ſorgfältig gegen den Vorteil: den niedrigen Wärmepreis, abgewogen werden müſſen. Auch dieſe Nachteile ſind des öfteren ſchon erwähnt worden; dazu gehört vor allem, daß ſehr häufig die Ausnutzung in der Feuerung eine ſchlechtere iſt als die normaler Brennſtoffe, eine Erſcheinung, die vor allem bei den ſehr waſſerreichen Brennſtoffen zu beobachten iſt. Die Urſache iſt darin zu ſuchen, daß die aus ſolchen Brennſtoffen gebildeten ſehr waſſerdampfreichen Rauchgaſe bei gleicher Abgangstemperatur größere Wärmemengen ungenutzt fortführen als trocknere Rauchgaſe. Bei anderen Brennſtoffen, z. B. der Kokeaſche und ähnlichen ſehr aſchereichen Stoffen wird eine ſchlechtere Ausnutzung dadurch verurſacht, daß ein Teil des erzeugten Dampfes zum Betreiben eines Unterwindgebläſes, eines Dampfſtrahlgebläſes oder einer ähnlichen Einrichtung zur Erhöhung des Zuges verwendet werden muß. Aſchereiche Brennſtoffe haben weiter den Nachteil, daß ſehr viel Rückſtände verbleiben, die beſeitigt werden müſſen, was Arbeit und Geld koſtet. Der geringere Wärmeinhalt bei minderwertigen Brennſtoffen macht die Verbrennung einer größeren Menge Brennſtoffes erforderlich zur Erzielung einer beſtimmten Dampfmenge, daraus ergibt ſich mehr Arbeit für den Heizer, unter Umſtänden größere Dimenſionierung von Roſt und Keſſelheizfläche uſw.

Ob Vorzüge oder Nachteile bei der Verwendung der minderwertigen Brennſtoffe überwiegen, wird in verſchiedenen Fällen verſchieden ſein, welche Erfahrungen über dieſe wichtige Frage unſere Brauereien geſammelt haben, ob darnach einer weiteren Ausdehnung des Verbrauchs geringwertiger Brennſtoffe das Wort zu reden ſei, oder ob die bislang gemachten Erfahrungen davon abrieten, das feſtzuſtellen, ſollte Aufgabe unſerer Umfrage ſein.

Zunächſt ergibt ſich aus den eingelaufenen Antworten, daß bislang die Verwendung geringwertiger Brennſtoffe in den deutſchen Brauereien einen großen Umfang noch *nicht* angenommen hat. Die Reihe der verwendeten Brennſtoffe iſt zwar lang, wir finden *Staubkohle*, *Gruskohle*, *Staubkoke*, *Waſchklarkohle*, *Rätterkleinkohle*, *Kokeaſche*, *erdige Braunkohle*, *Torf*, *Sägeſpäne*, *Reiſigbündel*, *Holzabfälle*, aber ein großer Teil der genannten Brennſtoffe, namentlich der Torf und die verſchiedenartigen Holzabfälle werden nur nebenbei gefeuert oder zum Anheizen verwendet, ſo daß ihre Verwendung ohne weſentlichen Einfluß auf die Höhe der Koſten für Kraft- und Wärmebeſchaffung bleibt. Bei weitem die größte Bedeutung als Brennmaterial kommt zurzeit den geringwertigen *mittel- und norddeutſchen Braunkohlen* zu, deren ſich eine große Zahl von Betrieben als ausſchließlichen Brennſtoffs bedienen, und zwar Betriebe jeder Größe, von 2000 bis 3000 hl Ausſtoß bis hinauf zu den Rieſenbetrieben mit dem hundertfachen dieſes Ausſtoßes. Noch ziemlich vereinzelt ſcheinen ſich die deutſchen Brauereien der geringwertigen Steinkohlenſortierungen, Staubkohle oder Gruskohle uſw. zu bedienen. Die Urſachen für dieſe Erſcheinung ſind nicht ſchwer zu ermitteln; einmal wird die Möglichkeit der vorteilhaften Verwendung dieſer Brennſtoffe von der geographiſchen Lage der Brauerei abhängen: da die Koſten, welche der weitere Transport ſolcher geringwertigen Kohlen verurſachen würde, die Kohlen ungebührlich verteuern müßte, kommen nur Brauereien in Frage, die in der Nähe oder in Kohlenproduktionsgegenden ſelbſt liegen, oder Brauereien in Hafenſtädten, in denen die zu See eingeführten Kohlen vor dem Weitervertrieb einer Aufbereitung unterzogen werden. Eine Brauerei aus einer ſolchen Hafenſtadt, die in ihrem Betriebe derartige Abfallkohlen verwendet, berichtet über eine Erfahrung mit der Verwendung ſolcher Kohlen, die eine weitere Urſache dafür zu ſein ſcheint, daß ihre Verwendung in den Brauereien nur eine recht beſchränkte iſt: der Brennſtoff iſt nicht immer in der erforderlichen Menge zu haben. Dieſer Übelſtand iſt ein ſehr ſchwerwiegender. Zur wirklich guten Ausnutzung ſolch feinkörniger Kohlen machen ſich beſondere Feuerungseinrichtungen notwendig, wie Unterwindfeuerungen o. dgl., die dann nicht empfehlenswert ſind, wenn es ſich um Verbrennung normaler Brennſtoffe handelt. Wie vorteilhaft aber ſelbſt unter dem Umſtand, daß die Gruskohle in einer gewöhnlichen Planroſtfeuerung verfeuert werden muß, die Verwendung dieſes Brennſtoffes für den in Frage ſtehenden Betrieb iſt, geht aus der Mitteilung hervor, daß der Preis für 100 kg Dampf bei Verwendung normaler (engliſcher) Steinkohle ſich auf 0,235 ℳ beläuft, bei Verwendung von Gruskohle aber nur auf 0,145 ℳ. Bemerkenswert iſt weiter der Umſtand, daß die betreffende Brauerei ihre Darren mit normaler Steinkohle befeuert. Wie ſich aus faſt allen zurückgeſandten Fragebogen ergibt, iſt die Eignung geringwertiger Brennſtoffe für Darrfeuerungen weſentlich geringer als für Keſſelfeuerungen.

Soweit über die verwendeten geringwertigen Brennſtoffe im allgemeinen, nun etwas zu den Einzelheiten, und zwar zunächſt zur Verwendung der geringwertigen Steinkohlenſortierungen. Hier handelt es ſich hauptſächlich um Grus- und Staubkohlen, ganz vereinzelt wird Waſchklarkohle und Rätterkleinkohle verwendet. Die Preiſe für dieſe Brennſtoffe weiſen ſehr große Verſchiedenheiten auf, die in erſter Linie durch die Unterſchiede in den Transportkoſten bedingt werden; es liegt ja auf der Hand, daß der Einfluß der Transportkoſten auf den Geſamtpreis verhältnismäßig um ſo höher ſein muß, je geringerwertig die Kohle iſt. In unſerem Falle ſchwanken die Preiſe für 100 kg Brennſtoff frei Hof zwiſchen 0,80 und 1,24 ℳ.

Nicht viel größer ſind die Schwankungen in den Wärmepreiſen, dieſe ſchwanken zwiſchen 0,133 ℳ im günſtigſten und 0,212 ℳ im ungünſtigſten Falle, in allen Fällen ſind alſo die Wärmepreiſe außerordentlich niedrig. Wenn wir nun die Erfolge des Verfeuerns dieſer ſo billigen Brennſtoffe etwas genauer anſehen, ſo läßt ſich, bei der verhältnismäßig geringen Zahl von Betrieben, die in Frage kommen, nicht gut verallgemeinern. Die näheren Umſtände, die nicht außer Betracht bleiben dürfen, ſind in den einzelnen Betrieben ſo verſchieden, daß ich mich darauf beſchränken muß, kurz über Art und Weiſe der Verwendung in einigen typiſchen der in Frage kommenden Betriebe ſelbſt zu berichten.

Betrieb A. Brauerei mit 14 000 hl Ausſtoß, Lager- und einfach Bier, mit eigener Mälzerei (6000 Ztr. Jahreserzeugung) und Kühlmaſchine, die im Sommer Tag und Nacht arbeitet, verfeuert unter dem Keſſel eine Miſchung von Braunkohlenbriketts mit Waſchklarkohle. Eine beſondere Feuerung iſt nicht vorhanden, einfache Planroſtinnenfeuerung. Trotz billiger Wärmepreiſe — 100 000 W.-E. der Waſchklarkohle koſten 0,212 ℳ, der Braunkohlenbriketts 0,254 ℳ — ſtellt ſich der Kohlenpreis, ohne Verbrauch in der Mälzerei eingerechnet, auf 0,734 ℳ für 1 hl Verkaufsbier, ein Preis, der, wenn auch nicht als ungewöhnlich hoch, doch auch nicht als beſonders günſtig zu bezeichnen iſt. Vermutlich iſt in dieſem Betriebe die Kältemaſchine mit Urſache des ſtarken Verbrauchs, die bei 56 000 W.-E.-Stundenleiſtung im Sommer Tag und Nacht in Betrieb iſt. In der Mälzerei benutzt die betreffende Brauerei Braunkohle aus dem Meuſelwitzer Revier. Wenn die Heizwertangabe von 2200 W.-E. für 1 kg dieſes Brennſtoffes zutreffend iſt, ſo iſt die Verwendung dieſes Brennſtoffes nicht empfehlenswert, der Wärmepreis ſtellt ſich dann weſentlich höher als beim Braunkohlenbrikett, nämlich auf 0,282 ℳ. Es würde der Brauerei zu empfehlen ſein, einen Verſuch zu machen, die Darre ebenfalls mit Briketts zu heizen; wie ſpäter noch auseinanderzuſetzen ſein wird, ſind die Erfahrungen mit der Verwendung geringwertiger Braunkohlen in den Darrfeuerungen meiſt nicht gerade günſtig. Zu erwähnen iſt noch, daß zum Anheizen der Darrfeuerungen, die mit Treppenroſten ausgeſtattet ſind, Reiſigbündel verwendet werden.

Betrieb B. Der Betrieb hat annähernd die gleiche Größe wie der vorbeſprochene, 14 500 hl Ausſtoß (Lagerbier), eigene Mälzerei, 5000 Ztr. Jahresleiſtung; eine Kühlmaſchine iſt nicht vorhanden, dagegen beſitzt die Brauerei eine elektriſche Anlage zur Licht- und Krafterzeugung.

Die an der Küſte gelegene Brauerei benutzt zur Keſſelheizung Gruskohle, die als Abfall beim Abſieben der mit Schiff eingetroffenen Kohlen gewonnen wird, ein ziemlich ungleichmäßiges Material, das vor allem den Nachteil hat, nicht immer in erforderlicher Menge zur Verfügung zu ſtehen. 100 kg der Gruskohle, mit einem Heizwert von 4500 bis 5200 W.-E., koſten 9 ℳ, als Wärmepreis berechnet ſich ein ſolcher von 0,18—0,20 ℳ. Ob ein beſonderes Syſtem Feuerung vorhanden iſt, geht leider aus den Mitteilungen nicht ſicher hervor, anſcheinend iſt es nicht der Fall. Zur Darrheizung wird der minderwertige Grus nicht verwendet, die mit Topfſcher Regulierfeuerung verſehene Darre wird mit engliſcher Steinkohle von Durchſchnittsqualität befeuert. Die Betriebsergebniſſe müſſen als recht gute bezeichnet werden, die Geſamtkohlenkoſten für 1 hl Verkaufsbier ſtellen ſich (einſchließlich des Mälzereikohlenverbrauchs) auf nur 0,48 ℳ.

Betrieb C. Auf der Grenze zwiſchen normalen und geringwertigen Brennſtoffen ſtehen die Deiſterkohlen, die ſich ſehr häufig durch hohen Aſchen- und Waſſergehalt unvorteilhaft auszeichnen. Daß ſie aber trotzdem ein brauchbares Brennmaterial für Brauereien abgeben können, lehrt der Betrieb C, der einen Ausſtoß von reichlich 35 000 hl beſitzt, ohne eigene Mälzerei. Die vorhandene Kühlmaſchine arbeitet im Sommer täglich 20 Stunden. Der Geſamtbrennſtoffverbrauch dieſer Brauerei betrug nur knapp 21 000 Ztr., ſo daß die Koſten für 1 hl Verkaufsbier ſich auf nur 0,44 ℳ belaufen.

Betrieb D. Ausſtoß 25 000 hl, Tennenmälzerei, mit 4000 Ztr. Jahreserzeugung, Kühlmaſchine, die im Sommer ununterbrochen arbeitet. Elektriſche Anlage iſt nicht vorhanden. Die Brauerei verwendet zum Heizen der Keſſel Staubkohle und Staubkoke, von erſterer 100 kg 0,94 ℳ, von letzterem 0,40 ℳ koſtend. Zur Darr- und Pfannenfeuerung findet Rätterkohle, 100 kg = 1,56 ℳ, Verwendung. Über die Feuerungseinrichtung werden leider keine näheren Angaben gemacht als Planroſtinnenfeuerung. Anſcheinend iſt eine beſondere Feuerung nicht vorhanden. Die Betriebsergebniſſe ſind ganz außerordentlich günſtige, einſchließlich der für die Mälzerei verwendeten Kohlen ſtellen ſich die Feuerungskoſten für 1 hl Bier auf nur 0,29 ℳ. Allerdings iſt in dieſem Falle der Preis für den Staubkoke als ungemein niedrig zu bezeichnen, während die Preiſe für Staubkohle und Rätterkohle ungefähr normale ſind.

Betrieb E. Dieſe in der Nähe eines Kohlengebietes belegene Brauerei hat einen Ausſtoß von 40 600 hl; in der Tennenmälzerei werden jährlich 28 000 Ztr. Malz erzeugt. Eine Kühlmaſchine mit 120 000 W.-E. Stundenleiſtung iſt im Sommer täglich 18 Stunden in Betrieb. Eine eigene elektriſche Anlage liefert Kraft und Licht.

Die Brauerei verwendet zur Keſſelfeuerung Staubkohle, die zum Preiſe von 0,80 ℳ für 100 kg zur Verfügung ſteht; die Darren werden mit Erbskohle, 100 kg = 1,30 ℳ befeuert. Für die Staubkohle kann ein Wärmepreis von ungefähr 0,133 ℳ, für die Erbskohle ein ſolcher von rund 0,20 ℳ angenommen werden. Beſondere Feuerungseinrichtungen ſind nicht vorhanden. Die Kohlenkoſten für 1 hl Bier ſtellen ſich auf 0,51 ℳ; wenn dieſe Zahl in Anbetracht der ſehr billigen Kohlenpreiſe nicht übermäßig günſtig erſcheint, ſo iſt zu bemerken, daß die Brauerei erhebliche Mengen Verkaufsmalz fabriziert. Etwas hoch erſcheint der Kohlenverbrauch in der Mälzerei, da zur Herſtellung von 1 Ztr. Darrmalz 12 kg Kohlen verbraucht werden.

Betrieb F. Von beſonderem Intereſſe ſind die Angaben dieſer nordiſchen Brauerei, die einen Großbetrieb darſtellt, der zur Keſſelfeuerung ausſchließlich minderwertige Steinkohlenſortierungen verwendet. Der Ausſtoß beträgt 300 000 hl; die zum Teil als Tennen-, zum Teil als pneumatiſche Mälzerei betriebene Mälzerei erzeugt jährlich 106 000 Zentner Malz. Drei Kühlmaſchinen mit zuſammen 1 200 000 W.-E. Stundenleiſtung ſind im Sommer täglich 24 Stunden tätig. Eine große elektriſche Anlage mit faſt 1 000 000 Kilowatt Stundenleiſtung im Jahre dient zur Kraft- und Lichterzeugung.

Auch bei dieſem Betrieb finden die geringwertigen Brennſtoffe: Staubkohlen und Kokeſtaub, nur zur Dampfkeſſelfeuerung Verwendung, während die Darren mit hochwertigen engliſchen Kohlen befeuert werden. Die Koſten für die geringwertigen Kohlen erſcheinen ziemlich hoch; 100 kg der Staubkohlen ebenſo wie des Kokeſtaubes koſten 1,24 ℳ, während die hochwertigen Kohlen mit 1,74 ℳ zu bezahlen ſind. Als Wärmepreiſe wurden ermittelt: für Staubkohle 0,190 ℳ, für Kokeſtaub 0,225 ℳ, für die hochwertigen Kohlen 0,232 ℳ und 0,24 ℳ.

Als Feuerungsanlage für die Keſſel dient eine Erithſche Unterſchubfeuerung mit Unterwindgebläſe, die Darren haben Planroſtfeuer. Erwähnt mag noch ſein, daß kein Flammenrohrkeſſel, ſondern Babcock & Wilcox-Waſſerrohrkeſſel Verwendung gefunden haben, mit zuſammen 1400 qm Heizfläche. Bemerkenswert iſt die ausgezeichnete Kontrolle zur Überwachung des geſamten Betriebes; es iſt Speiſewaſſermeſſer, automatiſche Kohlenwage, Dampfmeſſer, Kondenſatmeſſer uſw. vorhanden. Die Betriebsergebniſſe ſind ſehr gute, der Geſamtkohlenverbrauch im Betrieb belaſtet 1 hl Bier mit 0,41 ℳ.

Dieſe wenigen Beiſpiele mögen genügen, um die Verwendbarkeit geringwertiger Steinkohlenſortierungen darzutun. Einige Schlußfolgerungen aus den Mitteilungen ſollen am Ende des Berichts gezogen werden.

Von weſentlich größerer Bedeutung für die deutſchen Brauereien als die minderwertigen Steinkohlen ſind die mittel- und norddeutſchen Braunkohlen, die ſich einer ziemlich ausgedehnten Verwendung erfreuen. Die Mehrzahl der zurückgelangten Fragebogen berichtet über die Verwendung dieſes Brennſtoffes. Dieſe Braunkohlen ſind bekanntlich durch ihren faſt beiſpiellos hohen Waſſergehalt ausgezeichnet, der bei den friſch geförderten Kohlen meiſt zwiſchen 40 und 60 pCt. beträgt, bisweilen 60 pCt. ſogar noch überſchreitet. Der Aſchegehalt iſt meiſt gering; dafür aber nicht ſelten der Schwefelgehalt ſehr hoch, ein Übelſtand, der in ſeiner Wirkung dadurch ſo ſtark erhöht wird, daß bei dem niedrigen Heizwert dieſer Kohlen — meiſt zwiſchen 2200 und 2800 W.-E. liegend — dem Gewicht nach viel Kohle verfeuert werden muß, um einen beſtimmten kaloriſchen Effekt zu erreichen. Beſonders ungünſtig macht ſich ein ſolcher hoher Schwefelgehalt bei Verwendung der Kohlen zur Darrfeuerung bemerkbar, indem die Heizelemente aus Blech einer raſchen Zerſtörung unterliegen.

Die Preiſe dieſer geringwertigen Braunkohlen ſind meiſt ſehr niedrig, ſie ſchwanken zwiſchen 0,337 ℳ für 100 kg ungeſiebte Bitterfelder Förderkohle und 0,77 ℳ für die gleiche Menge Helmſtedter Kohle ohne Angabe hinſichtlich der Sortierung. In vielen Fällen errechnen ſich ſehr niedrige Wärmepreiſe, zwiſchen 0,15 und 0,20 ℳ für 100 000 Wärme-Einheiten liegend, andererſeits aber ſteigen dieſe Wärmepreiſe in anderen Fällen recht hoch, mit 0,275 ℳ ihren höchſten Stand für norddeutſche Braunkohlen erreichend. Bei den höherwertigen, aber meiſt auch ſehr viel teuereren böhmiſchen Braunkohlen ſteigt der 100 kg-Preis bis 1,25 ℳ, der Wärmepreis bis 0,33 ℳ.

Während, wie wir ſahen, die minderwertigen Steinkohlen in vielen Fällen mit ganz gutem Erfolg auf gewöhnlichem Planroſt verfeuert wurden, geſchieht dies bei den Braunkohlen nur ausnahmsweiſe, in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle werden beſondere Feuerungen benutzt, unter denen in den Betrieben, die darüber Angaben gemacht haben, die Fränkel-Feuerung am weiteſten verbreitet zu ſein ſcheint. Dann folgen der Zahl nach einfache Treppenroſtfeuerungen, Topfſche Regulierſchüttfeuerungen, Keilmann & Völcker-Feuerung und andere.

Was nun die Erfolge anlangt, ſo kann im allgemeinen feſtgeſtellt werden, daß dieſelben günſtige ſind, im Durchſchnitt günſtiger noch als in den Betrieben, welche geringwertige Steinkohlen verfeuern; in den meiſten Betrieben erreichten die Kohlenkoſten für 1 hl Verkaufsbier noch nicht 0,60 ℳ, vielfach bleiben ſie unter 0,50 ℳ, in einigen Fällen bewegen ſie ſich zwiſchen 0,30 und 0,40 ℳ. Und in den wenigen Fällen, in denen der Betrag von 0,60 ℳ überſchritten wird, ergibt ſich aus den Mitteilungen auf dem Fragebogen, daß nicht ungenügende Ausnutzung des Brennſtoffes die Urſache für den verhältnismäßig großen Verbrauch iſt, ſondern Nebenbetriebe, wie Malzfabrikation für den Verkauf, umfangreichere Kunſteisgewinnung uſw. In einem Fall allerdings reichten dieſe Erklärungen nicht aus, hier wurden zur Gewinnung von 7200 hl Bier 10 000 dz, allem Anſchein nach böhmiſche, Braunkohlen verbraucht — dabei ſind die in der Mälzerei verwendeten Kohlen bereits in Abzug gebracht —, ſo daß ſich die Kohlenkoſten für 1 hl Bier auf 1,30 ℳ ſtellen. Hier muß, wenn kein Fehler in den Angaben, unbedingt ein großer Fehler in der Anlage vorhanden ſein, der unheimliche Mengen von Kohlen verſchlingt.

In einem Punkt ſind ſich faſt alle Fragebogen einig, die über Erfahrungen mit minderwertigen Braunkohlen berichten, daß ſich dieſer Brennſtoff für Darrfeuerungen bei weitem nicht ſo eignet, wie für Keſſelfeuerung. Faſt ſämtliche Betriebe verwenden zu mindeſten geſiebte Braunkohlen oder Nüßchen, ſehr vielfach auch an Stelle der Braunkohlen weſentlich höherwertige Braunkohlenbriketts. Die wenigen Betriebe, welche gewöhnliche Braunkohle in den Darrfeuerungen verwenden, klagen meiſt, ſoweit ſie über dieſen Punkt Angaben machen, über den ſehr großen Kohlenverbrauch der Darre. Um ein paar Zahlen zu geben: Der eine Betrieb, der Bitterfelder Braunkohle verwendet, verbraucht für 1 Ztr. Malz rund 80 kg Braunkohle, eine Menge, welche 30 kg Steinkohlen von Durchſchnittsqualität entſpricht, und bei einem anderen Betrieb, der zur Darrfeuerung Nüßchenkohle verwendet, ſteigt der Verbrauch auf über

50 Zentner! Dieſen Betrieben mit ungewöhnlich hohem Verbrauch ſtehen allerdings eine Anzahl gegenüber, in denen Braunkohlen — geſiebte Braunkohlen, Nüßchen, Knörbelkohle — mit beſſerem Erfolg verwendet werden; bei dieſen Betrieben ſchwankt der Kohlenverbrauch zwiſchen 25 und 30 kg für 1 Ztr. Malz, ein Verbrauch, der als annähernd normal bezeichnet werden kann. Bei Verwendung hochwertiger böhmiſcher Braunkohle muß der gleiche Verbrauch, den ein weiterer Betrieb zu verzeichnen hatte, als zu hoch bezeichnet werden. Die Nachteile, die hoher Schwefelgehalt der Braunkohlen bei der Verwendung in der Darre mit ſich bringt, ſind ſchon erwähnt worden.

Auch für die Braunkohlenverwendung möchte ich einige typiſche Beiſpiele anführen, wobei für die Auswahl hauptſächlich die verſchiedene Größe der Betriebe entſcheidend geweſen iſt.

Betrieb A. Brauerei mit 4600 hl Ausſtoß, teils Lagerbier, teils obergäriges. In der eigenen Mälzerei werden 1400—1500 Ztr. Malz gewonnen. Eine Kühlmaſchine mit 25 000—28 000 W.-E. Stundenleiſtung, im Sommer, je nach der Eisernte des vorhergegangenen Winters, 8—12 Stunden täglich in Betrieb, muß die Natureiskühlung unterſtützen. Eine eigene elektriſche Anlage dient zur Lichterzeugung. Zur Verwendung gelangen in der Dampfkeſſelfeuerung ungeſiebte, in der Darre und in den Pfannen geſiebte märkiſche Braunkohlen, mit 2200 bis 2300 W.-E. Heizwert. Beſondere Feuerungseinrichtungen ſind nicht vorhanden; im Dampfkeſſel iſt Planroſtfeuerung eingebaut. Der Geſamtkohlenverbrauch beläuft ſich auf 8500 hl zum Preiſe von 3315 ℳ. Auf 1 hl Bier berechnen ſich demnach 0,72 ℳ Kohlenkoſten. In Anbetracht der beſonderen Verhältniſſe des Betriebes kann dieſer Betrag nicht als ungewöhnlich hoch bezeichnet werden, vermutlich würde ſich aber durch Einbau einer ſpeziellen Braunkohlenfeuerung in den Dampfkeſſel der Kohlenverbrauch noch ermäßigen laſſen. Erwähnt ſei noch, daß in der Mälzerei 25 kg Kohle zur Erzeugung von 1 Ztr. Malz verbraucht werden.

Betrieb B. 17 800 hl Ausſtoß. Eigene Mälzerei, Jahresproduktion 4300 Zentner, Dampfkochung. Kühlmaſchine, im Winter $11^1/_2$ Stunden, im Sommer 18—24 Stunden täglich in Betrieb, mit 55 000 W.-E. Stundenleiſtung, eigene elektriſche Kraft- und Lichtanlage. Verfeuert wird in den Keſſeln — einer mit Treppenroſt, der andere mit Planroſt — Förderkohle, zum größten Teil ungeſiebt, zum kleineren Teil geſiebt, ohne Angabe der Herkunft, aller Wahrſcheinlichkeit nach ſächſiſche Kohle; in der Darre wird großſtückige, ausgeſiebte Kohle der gleichen Herkunft verfeuert. Ungeſiebt koſten 100 kg Förderkohle 0,40 ℳ, geſiebt 0,54 ℳ; die großſtückige koſtet 0,59 ℳ. Trotz dieſer keineswegs übermäßig billigen Preiſen (die Wärmepreiſe für die drei Kohlenſorten ſchwanken zwiſchen 0,182 ℳ und 0,245 ℳ) belaufen ſich die Kohlenkoſten für 1 hl Bier nur auf 0,30 ℳ. Dieſes Ergebnis iſt, namentlich in Anbetracht der ſtarken Beanſpruchung der Kühlmaſchine, als hervorragend günſtig zu bezeichnen.

Betrieb C. 30 000 hl Ausſtoß. Eigene Mälzerei mit 13 000 Ztr. Jahresleiſtung; die Kühlmaſchine, mit 140 000 W.-E. Stundenleiſtung, iſt im Sommer 12 Stunden tätig; eigene elektriſche Licht- und Kraftanlage iſt vorhanden. Unterm Keſſel, der mit Völcker-Feuerung ausgeſtattet iſt, wird Förderkohle aus dem Zeitzer Becken, 100 kg = 0,552 ℳ, in der Darre mit Schrägroſt werden Nüßchen der gleichen Herkunft, 100 kg = 0,622 ℳ, verfeuert. Verbraucht wurden im ganzen für die Keſſel 250 Waggons Förderkohle, für die Darre 42 Waggons Nüßchen, weiter für 72 ℳ Holzabfälle, Reiſig u. dgl. und für 800 ℳ Briketts und Koke, insgeſamt für 17 284 ℳ, für 1 hl Bier demnach für 0,58 ℳ. Das Ergebnis kann als zufriedenſtellend bezeichnet werden.

Betrieb D. Ebenfalls 30 000 hl Ausſtoß, Mälzerei fehlt. Die Kühlmaſchine iſt das ganze Jahr über in Betrieb, in den Wintermonaten 12 Stunden, im Sommer 24 Stunden pro Tag. Eine eigene elektriſche Anlage dient zur Licht- und Krafterzeugung. Gefeuert wird Braunkohle aus dem Mansfelder Seekreis, 100 kg = 0,342 ℳ. Bei 2800 W.-E. Heizwert hat die Kohle den ſehr niedrigen Wärmepreis von 0,154 ℳ. Der Keſſel iſt mit Fränkel-Feuerung ausgeſtattet. Trotz dieſer ſehr günſtigen Brennſtoffpreiſe ſtellen ſich die Kohlenkoſten für 1 hl Bier, obwohl Mälzerei nicht vorhanden iſt, auf 0,65 ℳ. Die Urſache liegt in der ſtarken Beanſpruchung der Kühlmaſchine. Immerhin kann auch dieſer Preis von 0,65 ℳ noch nicht als ungünſtig bezeichnet werden; und es iſt keineswegs geſagt, daß die Geſtehungskoſten für 1 hl Bier niedriger werden würden, wenn durch Benutzung von Natureis die Kühlmaſchine entlaſtet würde.

Betrieb E. 46 000 hl Ausſtoß, teils Lagerbier, teils obergäriges Bier. In eigener Mälzerei werden 4000 Ztr. Malz erzeugt. Eine Kühlmaſchine mit 65 000 W.-E. Stundenleiſtung iſt im Sommer 24 Stunden täglich in Betrieb, eigene elektriſche Licht- und Kraftanlage iſt vorhanden. In dieſem Betrieb finden böhmiſche Braunkohlen Verwendung, für die Dampfkeſſel Davidstaler Förderuußkohle zum Preis von 1,04 ℳ für 100 kg, für die Darren Brüxer Mittelkohlen zum Preiſe von 1,54 ℳ. Dei Wärmepreiſe berechnen ſich für die Davidstaler Kohle zu 0,254 ℳ, für die Brüxer Kohle zu 0,330 ℳ. Letztere Kohle erſcheint daher im Verhältnis zu ihrer Qualität teuer. Die Dampfkeſſel ſind mit Planroſten und mechaniſcher Beſchickung von Topf ausgeſtattet; die Darre beſitzt Schräg- und Planroſt. Der Geſamtkohlenverbrauch beläuft ſich auf 30 000 Ztr. Nußkohlen (Davidstal) und 2000 Ztr. Brüxer Kohle, im Preiſe von zuſammen 17 120 ℳ. Da demnach auf 1 hl Bier nur 0,38 ℳ Kohlenkoſten kommen, ſo ſind die Betriebsergebniſſe als ſehr günſtig zu bezeichnen; ſie würden noch etwas günſtiger ausfallen, wenn nicht die Darre zu reichlich Kohlen verbrauchte. Bei dem verhältnismäßig hohen Heizwert der Brüxer Kohlen iſt ein Verbrauch von 25 kg Kohle auf 1 Ztr. Malz als zu hoch zu bezeichnen.

Betrieb F. Großbetrieb mit rund 100 000 hl Ausſtoß, ohne eigene Mälzerei. Die Kühlmaſchine, mit 200 000 W.-E. Stundenleiſtung, muß außer der Kühlung der Betriebsräume noch ſehr beträchtliche Mengen Kunſteis ſchaffen. Eigene elektriſche Kraft- und Lichtanlage iſt vorhanden. Verfeuert werden weſtmitteldeutſche Braunkohlen (Gruskohlen), die zum Preiſe von 0,45 ℳ für 100 kg zu haben ſind. Die Keſſel ſind mit Fränkel-Feuerung ausgeſtattet. Auf 1 hl Bier werden 76—80 kg Kohle verbrannt, die Koſten ſtellen ſich demnach auf 0,342 bis 0,360 ℳ.

Betrieb G. Großbetrieb mit 300 000 Hektoliter Ausſtoß. Eine pneumatiſche Mälzerei, Syſtem Saladin, liefert jährlich rund 120 000 Ztr. Malz. Kühlmaſchinen mit 1 000 000 W.-E. Stundenleiſtung ſind im Sommer 24 Stunden täglich in Betrieb. Eigene elektriſche Zentrale ſorgt für Licht und Kraft. Keſſel wie Darren werden mit geſiebten Braunkohlen geheizt, die Feuerungen ſind Topfſche Treppenroſtfeuerungen mit mechaniſcher Kohlenzufuhr vom Silo aus. Die Kohlen haben einen Heizwert von 2200 bis 2300 W.-E., 100 kg koſten 0,535 ℳ, ſo daß der Wärmepreis ſich auf 0,238 ℳ ſtellt. Die Geſamtkoſten für 1 hl Ausſtoßbier belaufen ſich auf 0,535 ℳ, alſo ebenfalls ein günſtiges Ergebnis.

Gerade im Vergleich zu dieſen Kohlenkoſten für 1 hl Bier war es nicht unintereſſant, daß einige Fragebogen auch von ſolchen Betrieben eingeſandt wurden, die nur hochwertige Steinkohlen verfeuern, ſoweit die Angaben auf dieſen Fragebogen hierzu hinreichten, berechneten ſich bei Verwendung normalwertiger Steinkohlen folgende Werte:

	Ausſtoß	Koſten für 100 kg Kohlen	Kohlenkoſten für 1 hl Bier
Betrieb A	5 000 hl	1,526 ℳ (Saarkohle)	0,73 ℳ
„ B	6 800 „	1,80 ℳ (Oberſchleſien)	0,83 ℳ
„ C	28 000 „	2,14 ℳ (Weſtfalen und England)	0,60 ℳ
„ D	50 000 „	1,45 ℳ (England)	0,60 ℳ
„ E	180 000 „	1,60—1,80 ℳ	0,40 0,45 ℳ

In der Mitte zwiſchen geringwertigen und hochwertigen Brennſtoffen ſtehen die Braunkohlenbriketts; auch über die Verwendung dieſes Brennſtoffes hat unſere Umfrage einiges Material ergeben. Über die Verwendung von Briketts zur Dampfkeſſelfeuerung kann hier weggegangen werden, die Erfahrung lehrt, daß dieſer Brennſtoff ſowohl für ſich allein, als auch in Miſchung mit Steinkohlen ſich recht gut für dieſen Zweck eignet. Es wird lediglich die Koſtenfrage entſcheidend ſein, ob man ſich für dieſen Brennſtoff oder für Steinkohlen entſcheidet. Viel weiter aber verbreitet treffen wir die Braunkohlenbriketts als Darrfeuerungsmaterial, und beſonders auch in Brauereien, welche für die Keſſelfeuerung minderwertiges Material benutzen, begegnen wir Briketts zum Beheizen der Darren. Wir hatten ja als das eine allgemeingültige Ergebnis unſerer Umfrage gefunden, daß für die Darren die geringwertigen Brennſtoffe weniger geeignet ſind als für die Keſſelfeuerungen. Was ſchon gelegentlich früherer Umfragen zu beobachten war, zeigt ſich auch diesmal wieder in höchſt auffallender Weiſe: die zur Erzeugung von der gleichen Menge Malz, alſo z. B. 1 Ztr. verbrauchte Menge Briketts zeigt ganz ungewöhnlich große Verſchiedenheiten in den verſchiedenen Betrieben, Verſchiedenheiten, die um ſo auffallender ſind, als ja das Brennmaterial ein verhältnismäßig gleichmäßiges iſt. Während der am günſtigſten arbeitende Betrieb, eine Großbrauerei, für 1 Ztr. fertiges Malz nur 10 kg Briketts verbraucht, ſteigen die zur gleichen Leiſtungen erforderlichen Brikettmengen in anderen Betrieben bis erheblich über 20 kg hinauf, und zwar ſind derartig hohe Verbrauchsziffern auch in gut geleiteten und gut kontrollierten Großbetrieben feſtzuſtellen. Beſonders auffallend iſt, wie z. B. in einem Großbetrieb durch Wechſel in der Brikettmarke der Brennſtoffverbrauch um über 10 pCt. anſtieg, obgleich der Reinkohlegehalt der neuen Brikettmarke ein etwas höherer war, als derjenige der früher verwendeten. Es erſcheint daher eine wichtige und dankbare Aufgabe, der Darrfeuerungsfrage etwas näher zu treten, mit beſonderer Berückſichtigung der Verwendung von Braunkohlenbriketts.

Was die Umfrage weiter an Material über Verwendung minderwertiger Brennſtoffe erbracht hat, läßt ſich mit einigen Worten abtun. Es handelt ſich dabei um Brennſtoffe wie Torf, Buchenkloben, Reiſigbündel, Sägeſpäne, Holzabfälle u. dgl. m. Soweit über dieſe Brennſtoffe Mitteilungen gemacht worden ſind, handelt es nur um die verhältnismäßig geringfügigen Mengen, die gemeinſam mit höherwertigem Brennmaterial verfeuert werden und die wegen ihrer geringen Menge ohne merkbaren Einfluß auf die Höhe des Kohlenkontos der betreffenden Betriebe ſind.

Das Geſamtergebnis der Umfrage iſt demnach folgendes:

Die Verwendung geringwertiger Brennſtoffe in den deutſchen Brauereien iſt zurzeit keine ſehr ausgiebige. In größerem Umfang finden nur die geringwertigen nord- und mitteldeutſchen Braunkohlen Verwendung, und zwar faſt durchweg mit recht gutem Erfolg. Vorausſetzung iſt aber, daß Verwendungsort und Kohlenproduktionsgebiet ſich räumlich nahe liegen, weil ſonſt die Transportkoſten die Kohlen ungebührlich verteuern. Für Darrfeuerungen iſt dieſer Brennſtoff weniger geeignet, einmal weil meiſt der Verbrauch an Brennſtoff ein ſehr hoher iſt, weiter, weil bei dem nicht ſelten zu beobachtenden hohen Schwefelgehalt die Heizelemente einer raſchen Abnutzung unterliegen.

Geringwertige Steinkohlen, wie Staubkohlen, Gruskohlen, Waſchklarkohlen, auch Kokeſtaub, Kokeaſche, werden in weſentlich beſchränkterem Maße verbraucht, in einzelnen Fällen aber mit ſehr günſtigem Erfolg. Die Frage, ob zur Verwendung dieſer Art Brennſtoffe geraten werden kann, iſt dahin zu beantworten, daß die gemachten Erfahrungen immerhin zu weiteren Verſuchen Mut machen können. Allerdings erſcheint es nicht angebracht, die Feuerungsanlage auf ſolche Brennſtoffe zuzuſchneiden, da ſich mehrfach der Übelſtand unangenehm bemerkbar gemacht hat, daß die zur Verfügung ſtehende Menge Brennſtoff den Bedarf nicht zu decken vermochte. Da aber in einer Reihe von Betrieben die Möglichkeit erwieſen wurde, ſolche minderwertigen Steinkohlenſortierungen auch auf gewöhnlichem Planroſt mit recht gutem Erfolge zu verfeuern, kann ſolchen Brauereien zu einem Verſuch ohne Einbau beſonderer Feuerungsanlagen geraten werden, die bei ihrer geographiſchen Lage Gelegenheit zu ſehr billigem Bezug ſolcher Kohlen haben, alſo Brauereien in den Kohlengebieten, den Hafenſtädten mit größerer Kohleneinfuhr, in Großſtädten mit lebhaftem Kohlenhandel. Genügt dann die zur Verfügung ſtehende Menge minderwertigen Brennſtoffes nicht mehr oder ſteigen die Preiſe infolge größerer Nachfrage, ſo iſt denn ohne weiteres die Möglichkeit gegeben, wieder zur Verwendung normalwertiger Kohlen überzugehen.

Die Sautnerſche Stammwürze-Ablaufvorrichtung.

Von Dr. **Bettges**, techniſcher Betriebsleiter der Holſten-Brauerei, Hamburg-Altona.

Von den drei Phaſen des Sudprozeſſes, dem Maiſchen, Abläutern und Würzekochen muß ohne Zweifel die Abläuterung inſofern als die ſchwierigſte angeſprochen werden, als hierzu bei jedem Sudzeug, gleichviel ob alt oder neu, ein beſtimmtes Maß von praktiſcher Fertigkeit und Erfahrung des ausübenden Brauers unbedingt notwendig iſt. Der Maiſchprozeß, deſſen Wichtigkeit für den Vergärungsgrad, Charakter und Geſchmack des Bieres keineswegs unterſchätzt werden ſoll, verlangt ſolche Kenntniſſe im allgemeinen nicht, noch weniger gilt dieſes vom Würzekochen. Außer der rein praktiſchen Ausbildung der Perſon ſind aber beim Abläuterungsprozeß noch eine ganze Reihe von Faktoren zu berückſichtigen, welche für eine glatte und ſchnelle Durchführung desſelben von größter Wichtigkeit ſind. Hierzu gehört als eine Art, die Qualität des Malzes in bezug auf ſeine Auflöſung und die Zuſammenſetzung des Schrotes, als zweite Art, fehlerhafte Konſtruktion und Beſchaffenheit des Läuterbottichs ſelbſt.

Welch großen Einfluß die Auflöſung des Malzes auf eine gute Abläuterung ausübt, braucht wohl kaum beſonders hervorgehoben zu werden. Gut gelöſte Malze läutern gut, ſchlecht gelöſte Malze läutern ſchlecht ab, das iſt ein Satz, der ſich immer wieder bewahrheitet. Kurz gewachſene Malze können, von Spitzmalz und ähnlichen Malzen gar nicht zu reden, bei alten Läuterbochttichen ſchon ſolche Schwierigkeiten hervorrufen, daß ihre Verarbeitung, wenn nicht unmöglich, ſo doch nur mit Mühe und Not durchführbar iſt.

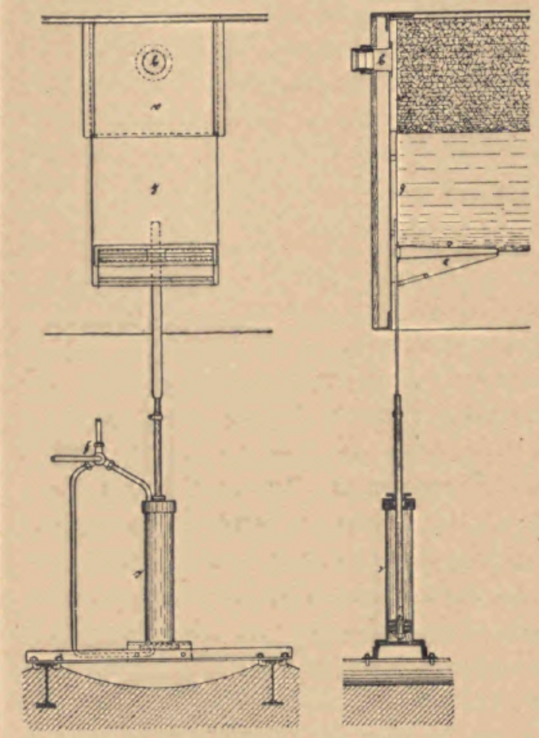
Die Zuſammenſetzung des Schrotes ſpielt ebenfalls eine ganz bedeutende, in manchen Fällen vielleicht wichtigere Rolle, als die Auflöſung des Malzes, beſonders wenn neben ſchneller Arbeit, auch gute Arbeit in bezug auf

Ausbeute geleiſtet werden ſoll. Dieſe iſt ja heute ein wichtiger Faktor für die Rentabilität einer Brauerei, und da der Feinheitsgrad des Schrotes auf die Ausbeute von größtem Einfluß iſt, ſo wird in manchen Betrieben in dieſer Hinſicht vielfach auf Koſten ſchneller Abläuterung des Guten zuviel getan.

Theoretiſch könnte man dasjenige Schrot als das beſte anſprechen, welches neben möglichſt großblätterigen und gut ausgeſchroteten Spelzen den höchſten Gehalt an Mehl aufweiſt. Bekanntlich iſt es praktiſch aber unmöglich, ein Schrot ohne größeren Anteil von Grieß herzuſtellen, wenngleich man bei einer modernen Schrotmühle mit eingebauten Sieben, mögen nun vier, fünf oder ſechs Walzen vorhanden ſein, dieſem Ziel mehr oder weniger nahe kommen kann. Die Erfahrung lehrt aber, daß ein Läuterbottich, ſelbſt der modernſte, gar nicht imſtande iſt, ein Schrot, lediglich aus Hülſen und Mehl beſtehend, zu verarbeiten; man iſt je nach ſeiner Einrichtung immer an einen beſtimmten Prozentſatz Mehl gebunden, der für eine glatte Arbeit nicht überſchritten werden darf. Kommt die Ausbeute weniger, dagegen die Schnelligkeit beim Abläutern mehr in Frage, ſo wird dieſes mit einem Schrot, deſſen Gehalt an Mehl gering iſt, immer beſſer erreicht werden. Praktiſche und intereſſante Verſuche, welche Verfaſſer vor einiger Zeit mit zwei neueren Mühlen mit und ohne Siebvorrichtung gemacht hat, zeigten, wie hier bemerkt ſein mag, daß zwecks ſchnellerer Abläuterung der Mehlgehalt ohne Ausbeuteverluſt nicht unbedeutend reduziert werden kann, wenn der Gehalt an feinen Grießen (Sortierung 4 des Berliner Siebes) auf Koſten des Mehles erhöht wird, dagegen die ſonſtige Zuſammenſetzung des Schrotes die gleiche bleibt. Derartige Feinheiten in der Schrotzuſammenſetzung laſſen ſich allerdings ohne Hilfe von Sieb und Wage nicht erkennen. Doch hiervon abgeſehen wird der aufmerkſame und erfahrene Fachmann bei Läuterſchwierigkeiten, welche durch die Malzqualität oder den Schrot bedingt ſind, den Grund bald finden und ſolche Mängel leicht abſtellen können.

Viel ſchwieriger liegt ſchon die Sache, wenn die Urſachen in der Konſtruktion und in der Beſchaffenheit des Läuterbottichs geſucht werden müſſen. Auf alle Punkte einzugehen, welche hier in Betracht kommen können, würde über den Rahmen dieſes Aufſatzes hinausgehen; nur die wichtigſten, die Beſchaffenheit des Senkbodens, Höhe der Treberſchicht, richtige Verteilung der Quellgebiete für die einzelnen Ablaufrohre uſw. ſeien kurz erwähnt.

Selbſtverſtändlich wird ſich auch in ſolchen Fällen dieſe oder jene Verbeſſerung vornehmen laſſen. Die Treberſchicht kann, wenn die Leiſtungsfähigkeit des Sudhauſes dieſes zuläßt, durch ein geringeres Einmaiſchquantum erniedrigt werden, alte und ſchlechte Senkböden ſind durch moderne erſetzbar, wenn man vor den hohen Anſchaffungskoſten nicht zurückſchreckt. Immer werden aber Fälle eintreten, in denen weder die eine noch die andere Verbeſſerung vollen Erfolg bringt. Die eigentliche Urſache des ſchlechten Abläuterns iſt meiſtens gar nicht zu ergründen, lediglich die Wirkung der mangelhaften Konſtruktion iſt zu konſtatieren, welche ſich dann vielfach darin äußert, daß die Vorderwürzen zu langſam laufen und hierfür oft allein ſchon eine Zeit von drei bis vier Stunden notwendig iſt, während die Nachgüſſe weniger zu wünſchen übrig laſſen. Daß ſich hierdurch Geſamtabläuterzeiten von ſechs bis ſieben Stunden und mehr ergeben können, wird unter ſolchen Umſtänden nicht weiter verwunderlich ſein. Bei ſolchen Bottichen iſt in der Regel alle Mühe, ein ſchnelles Läutern zu erreichen, vollſtändig umſonſt, Hopfen und Malz iſt einfach verloren, wie man als Brauer gern zu ſagen pflegt.



Bei den großen Unterſchieden in den Leiſtungen verſchiedener Läuterbottiche lag es in der Natur der Sache, daß von ſeiten der Technik Verſuche gemacht wurden, Verbeſſerungen zu treffen, bzw. Hilfsapparate zu konſtruieren. Zu den älteſten dieſer Art gehören die Abläuterapparate von **Steinecker**. Es ſind bekanntlich ſtehende, zylindriſche Eiſenrohre mit ſeitlichen Öffnungen und breitem, nach unten offenem Fuß. Sie werden in die auf Ruhe befindliche Maiſche eingeſetzt; ihre Einrichtung geſtattet und bezweckt, die über den Trebern ſich befindliche Vorderwürze direkt in die untere Schicht derſelben abzuleiten. Hierdurch wird ein Paſſieren der oberen ſtark teighaltigen Treberſchicht und des Teiges ſelbſt umgangen, welche Partien erfahrungsgemäß ſchwer durchläſſig ſind. Hierin beſteht das Prinzip, welches deswegen hauptſächlich erwähnt ſei, weil es mit dem ſpäter zu beſchreibenden eine gewiſſe Übereinſtimmung zeigt. Eine allgemeine Benutzung haben ſich die Apparate vermutlich wegen des geringen Erfolges aber nicht erobern können. Vor mehreren Jahren trat das **Helwigſche** Abläuterverfahren mit einer neuen meſſerartigen Treberauflocker- und Umhackmaſchine in Erſcheinung. In vielen Fällen ſind gute, in vielen anderen dagegen ſo ungünſtige Reſultate damit erzielt worden, daß ſich die verhältnismäßig teure Anſchaffung keineswegs gelohnt hat. Ein einfaches und vor allem ſehr billiges Hilfsmittel iſt dann neuerdings in der Schwimmkiſte von Braumeiſter **Hoffmann** erſtanden. Ob aber die Schwimmkiſte bzw. ihr Prinzip, das Verdrängungsverfahren, dem man große Vorteile nachrühmt, berufen iſt, Beſſerungen auch bei mangelhaft gebauten Läuterbottichen zu bringen, möge einſtweilen dahingeſtellt ſein.

Ohne Zweifel ſind, wie geſagt, mit dem einen oder anderen dieſer Hilfsmittel gute Erfolge erzielt worden. Dem Verfaſſer, welcher in den letzten Jahren Gelegenheit hatte, alle dieſe Neuerungen an verſchiedenen langſam, teils ſehr langſam arbeitenden Läuterbottichen zu verſuchen, iſt das nicht gelungen, auch nicht bei Mitarbeit von alten und erfahrenen Praktikern. Erſt die Benutzung der **Sautner**ſchen Stammwürze-Ablaufvorrichtung brachte bei dem Beſtreben, die Abläuterzeit bei dem in Frage kommenden Bottich zu verkürzen, einen derartig guten Erfolg, daß aus dieſem Grunde Veranlaſſung genommen wird, genannte Vorrichtung an dieſer Stelle eingehend zu beſprechen.

Der Apparat wurde von Herrn **Joſeph Sautner**, techniſchem Direktor der Schultheiß-Brauerei, Berlin, bereits vor längerer Zeit erfunden. Er iſt unter Nr. 198 126 patentamtlich geſchützt, von der bekannten Firma **Maſchinenfabrik A.-G., vorm. F. A. Hartmann** & Co., Offenbach a. M., wird er neuerdings gebaut und in den Verkehr gebracht. Das Prinzip desſelben beſteht darin, die über den Trebern ſtehende Vorderwürze ohne Paſſieren der Treberſchicht direkt in die Pfanne abzuleiten, und zwar derart, daß die Entnahme der Würze nur an ihrer Oberfläche, der jeweils am beſten abgeſetzten und geklärten Schicht, ſtattfindet. Dieſe Arbeitsweiſe wird an ſich für viele vielleicht nichts Neues bedeuten, da ja in manchen Brauereien die Stammwürze mittels eines einfachen Hebers über den Bottichrand in den Grant abgezogen wird. Auch in unſerem Betriebe wurde dieſe Methode vor langer Zeit geübt, aber ebenſo bald wieder aufgegeben, da man zu ſehr von der Geſchicklichkeit und Zuverläſſigkeit des Perſonals abhängig war und mangelhafte Gärungen infolge ſchlechter Arbeit durch Trübelaufen der Würze und Mitreißen von Teig und Treber eine ſtändige Begleiterſcheinung bildeten. Wegen dieſer Beigabe wird der einfache Heber auch anderswo keinen Beifall gefunden haben. Das gleiche dürfte der Fall ſein bei dem Verfahren, welches an manchen Stellen geübt werden ſoll, durch eine beſondere Einrichtung am Bottich die Würze ſtufenweiſe durch untereinander angeordnete Abteilungen abzuziehen, die nacheinander entſprechend dem ſinkenden Würzeſpiegel geöffnet werden. Gerade in bezug auf eine gute Gärung wird man vielfach geneigt ſein, ſowohl die eine wie die andere Arbeitsweiſe von vornherein überhaupt abzulehnen, da die allgemeine Grundregel, beim Läutern möglichſt blanke Würzen und Nachgüſſe zu gewinnen, nicht erfüllbar ſcheint.

Bei der Sautnerſchen Stammwürze-Ablaufvorrichtung ſind die erwähnten Mängel durch deren ſinnreiche, dabei einfache Konſtruktion bei richtiger Handhabung vollſtändig ausgeſchloſſen. Zweifellos iſt dieſes Ziel von vornherein der Grundgedanke der Erfindung geweſen.

Wie aus der Abbildung auf Seite 246 zu erſehen iſt, beſteht der Apparat in ſeiner neueſten Form aus drei Hauptteilen, der Schiebervorrichtung a b, dem Doppelſieb c d, und dem hydrauliſchen Antrieb e f. Der unterſte Teil der Schiebervorrichtung, die Platte a, iſt unbeweglich auf vierkantigen Metallſtäben an die runde Bottichwand angenietet, ihre Höhe iſt gleich der jeweiligen Treberſchicht. Über der feſtſtehenden Platte a iſt etwas übergreifend in Führungen der eigentliche Schieber b beweglich angebracht. Er beſteht wiederum aus zwei übereinander ſchiebbaren Teilen, dem oberen Siebſchieber und dem unteren Hubſchieber. Die ganze Schiebervorrichtung ſetzt ſich mithin aus drei an ihren Enden übergreifenden Teilen zuſammen, von denen der untere feſtſteht, während die beiden oberen gegeneinander und gegen den unteren derart beweglich ſind, daß ſie vollſtändig übereinander geſchoben werden können, ähnlich wie die Glieder eines Fernrohres. Durch dieſe Einrichtung iſt die Möglichkeit gegeben, die Würze ſtets an ihrer Oberfläche vom höchſten Stand bis auf die Treberſchicht herab abzuziehen. Mit einem einfachen Schieber hätte dieſes nicht erreicht werden können, da die Flüſſigkeitshöhe über den Trebern je nach der Konzentration der Vorderwürze nicht unweſentlich höher iſt, als die Treberſchicht, die für die Höhe der unteren feſtſtehenden Platte maßgebend iſt. Durch Bewegen der beiden Schieber gegeneinander, wobei noch ein dritter Nebenſchieber in Funktion tritt, entſteht auf dem oberen Siebſchieber eine Öffnung für den Ablauf der Würze. Durch die Befeſtigung der flachen Schiebervorrichtung mit vierkantigen, etwa 2 cm hohen Stäben auf die gebogene Bottichwand wird ein ſchmaler Hohlraum gebildet, welcher für den Ablauf der Würze dient. Unten in dieſer Kammer iſt die Ausflußöffnung g vorgeſehen; ſie ſteht durch ein mit einem Wechſel verſehenes Rohr mit dem Grant oder direkt mit der Pfanne in Verbindung.

Der zweite Hauptteil des Apparates iſt das Doppelſieb c d. Es beſteht aus einem 5—6 cm hohen, ziemlich großen Metallrahmen, der auf beiden Seiten mit einer ganz feinmaſchigen Drahtgaze überzogen iſt, jedoch ſo, daß die obere Siebfläche zwecks leichter Reinigung abgenommen werden kann. Die Rückſeite des Siebrahmens hat eine Öffnung, welche ſich mit der im Schieber befindlichen deckt. Als Träger des Siebes dient der Siebſchieber, wodurch dieſes deſſen Auf- und Niedergehen gleichmäßig mitmacht. Das Sieb als ganzes iſt gleichfalls abnehmbar, um nach Gebrauch beim Umhacken der Treber und anderen Operationen nicht hinderlich zu ſein. Durch die doppelſeitige Beſpannung wird eine Saugwirkung verhindert. Der bis hier beſchriebene Teil des Abläuterapparates ſtellt alſo gewiſſermaßen eine Art von Wehr dar, bei dem die überlaufende Flüſſigkeit, in dieſem Fall die Würze, vorher ein Sieb paſſieren muß.

Die Bewegung der Schieber mit dem daran befindlichen Sieb wird durch eine beſondere hydrauliſche Vorrichtung e f betätigt. Der wichtigſte Teil derſelben iſt der Zylinder e, in dem ein Kolben durch Waſſerdruck auf- und niederbewegt werden kann. In der Waſſerzuleitung befindet ſich in f ein Zweiwegehahn, um das Waſſer nach Bedarf über oder unter den Kolben zu führen, je nachdem dieſer auf- und abwärtsbewegt werden ſoll. Der Grad der Bewegung wird mit einer in die Waſſerableitung eingeſetzten Mikrometerſchraube reguliert. Dieſe Schraube geſtattet eine derart präziſe und langſame Einſtellung, daß eine Bewegung des Ganzen mit dem bloßen Auge kaum erkennbar iſt; hierdurch wird ein vollkommen ſtoßfreies Arbeiten erreicht, ein Vorzug, der nicht unterſchätzt werden darf. Die Kolbenſtange geht in die Schieberſtange über und überträgt ſo die Bewegung des Kolbens auf den Schieber. An den Schiebern und der Schieberſtange ſind ferner Anſchläge für das richtige Ineinander- und Auseinandergehen ſeiner Teile angebracht. Selbſtverſtändlich kann der hydrauliſche Antrieb, wie hier bemerkt ſein mag, ebenſogut unter, wie über dem Bottich befeſtigt werden.

Aus vorſtehender Beſchreibung dürfte der Arbeitsgang und die Arbeitsweiſe des Apparates leicht erſichtlich ſein. Nachdem die Maiſche im Läuterbottich die übliche halbe Stunde auf Ruhe geſtanden hat, zapft man mit den Läuterhähnen in der gewöhnlichen Weiſe an und läßt dieſe, wenn die Würze blank iſt, ſchwach weiterlaufen. Alsdann wird das Sieb des Abläuterapparates durch den hydrauliſchen Antrieb langſam auf die Oberfläche der Vorderwürze herabgelaſſen und ſoweit eingetaucht, daß beide Siebflächen, die untere wie auch die obere, in Wirkung treten können. Die einlaufende Vorderwürze, welche durch das Sieb filtriert wird, läuft durch die Öffnung des Siebrahmens und des Schiebers in die Kammer zwiſchen Schiebervorrichtung und Bottichwand und weiter durch die untere Öffnung g und das angeſchloſſene Rohr in den Grant oder auch direkt in die Pfanne. Durch entſprechende Einſtellung der hydrauliſchen Antriebsvorrichtung wird im weiteren Verlauf das Sieb mit dem fallenden Würzeſpiegel gleichmäßig geſenkt, wobei dafür Sorge zu tragen iſt, daß die obere Siebfläche ſtets nur wenig von der Flüſſigkeit überſpült wird, mithin kein zu tiefes Eintauchen unter den Würzeſpiegel erfolgt. In dieſer Weiſe wird weiter gearbeitet bis die Treberſchicht annähernd erreicht iſt. Mit dieſem Zeitpunkt hat die Verwendung des Apparates ihr Ende erreicht. Das Sieb wird hochgezogen, abgenommen und die Abläuterung in der gewöhnlichen Weiſe zu Ende geführt.

Die ganze Arbeitsweiſe iſt eine derart einfache, daß jeder Bierſieder in kürzeſter Zeit mit dem Apparat vollkommen vertraut iſt, und ihm die Handhabung keinerlei Schwierigkeit mehr bereitet. Auch die richtige Einſtellung des Waſſerablaufes an der Antriebsvorrichtung für das Auf- und Niedergehen von Sieb und Schieber, das ſchwierigſte an der Sache, gelingt bald ſo, daß nur noch eine zeitweilige Beobachtung notwendig iſt. Die Filterwirkung des Siebes läßt nichts zu wünſchen übrig. Es iſt ſelbſtverſtändlich, daß die ablaufende Würze nicht von Anfang an vollkommen klar iſt, gröbere Verunreinigungen von ſuspendierten Treberteilchen werden aber von vornherein genügend zurückgehalten. Nach kurzer Zeit, 10 bis 15 Minuten, nachdem inzwiſchen die feinen Maſchen der Siebflächen ſich durch hochgegangene Wolken von Teig zugeſetzt haben und ſich hierdurch auf dem oberen wie auch auf dem unteren Sieb eine dünne, aber genügende Filterſchicht gebildet hat, läuft ſie faſt vollkommen blank ab. Sollte ſich auf der oberen Fläche eine zu dicke Schicht von Teig abgelagert haben, was bei zu ſchnellem und unvorſichtigem Sinken des Schiebers vorkommen kann, ſo iſt dieſes Zuviel durch Abſtreichen mit irgend einem Gegenſtand leicht beſeitigt. Die Filterwirkung läßt hierbei naturgemäß momentan wieder etwas nach. Wenn man dafür Sorge trägt, daß das obere abnehmbare Sieb ſtets gegen den Rahmen vollkommen abdichtet, was durch Verbiegen der Siebplatte und mangelhafte Dichtung bei längerem Gebrauch nicht immer der Fall iſt, kann man bei ſorgfältigem Arbeiten eine faſt ebenſo blanke und gut filtrierte Würze erhalten, wie mit den Läuterhähnen. Die gute Wirkung des Siebes als Filter wird ohne Zweifel hauptſächlich dadurch erreicht, daß bei dieſer Ablaufvorrichtung die Vorderwürze ſtets nur an der Oberfläche des Würzeſpiegels, alſo demjenigen Teil entnommen wird, welcher durch das Abſetzen der Treber und ſonſtigen trübenden Beſtandteilen an ſich ſchon den höchſten Grad von Klarheit und Blankſein beſitzen muß. Hierin liegt der Kern der Sache.

Auf alle Fälle iſt durch das Arbeiten mit dem Apparat ein ungünſtiger Einfluß auf das Gärbild, eine Befürchtung, welche wir anfänglich hegten, ausgeſchloſſen. Durch zahlreiche Kontrollſude zu verſchiedenen Zeiten wurde der Beweis hierfür erbracht, ſelbſt mit ſolchen Suden, bei denen nicht beſonders ſorgfältig gearbeitet worden war. Dieſes ſetzt vielleicht manchen in Erſtaunen, da man doch allgemein den Einfluß zur Genüge kennt, den ſchleirig laufende Vorderwürzen und Nachgüſſe auf das Gärbild auszuüben pflegen. Man kann dieſe Tatſache nur ſo erklären, daß die Würze erſt beim Paſſieren der Treber hauptſächlich die Stoffe aufnimmt, die eine ungünſtige Wirkung auf die Gärung hervorrufen.

Es liegt ohne weiteres auf der Hand, daß die beſchriebene Arbeitsweiſe je nach den Verhältniſſen eine erhebliche Zeiterſparnis bedeutet. Bei dem Läuterbottich, welcher in unſerem Betriebe mit dem Apparat ausgerüſtet wurde, beträgt ſie nicht weniger als $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Stunden. Es handelt ſich in dieſem Fall allerdings um einen Bottich, der bereits ſehr alt iſt und an dem, durch die Verhältniſſe verurſacht, kaum eine Verbeſſerung vorgenommen wurde. Der Senkboden beſitzt auf den Quadratmeter nur wenige, aber deſto größere Löcher, die einzelnen Platten ſchließen ſchlecht aneinander, durch welche Mängel nur ein ſehr vorſichtiges Abläutern möglich iſt, wenn Würze und Nachgüſſe genügend blank laufen ſollen. Die Treberſchicht beträgt je nach dem Einmaiſchquantum 40 bis 45 cm, die Höhe des Würzeſpiegels außerdem noch etwa 70 cm. Das Abläutern der Vorderwürze beanſpruchte früher allein annähernd 4 Stunden, während ſie jetzt in gut $2^1/_2$ Stunden herunter iſt.

Es iſt ſelbſtverſtändlich nicht angängig, für jeden Läuterbottich die gleiche Zeiterſparnis zu erwarten; maßgebend hierfür werden die angegebenen Faktoren, Höhe der Treberſchicht und des Würzeſpiegels, ſowie die Abläuterzeit der Vorderwürze ſein. Zur eigenen Beurteilung ſind aus dieſem Grund unſere Verhältniſſe hier genau angegeben. Dort, wo dünne Maiſchen gemacht werden, alſo viel Vorderwürze vorhanden iſt, wird die Verwendung des Apparates beſonders angebracht ſein. Andererſeits ſei aber erwähnt, daß die ſchnellere Gewinnung der Stammwürze die Zeiterſparnis nicht allein bedingt; auch die Nachgüſſe laufen beſſer, da die Treber in ſich lockerer und dadurch durchläſſiger bleiben. Dieſer Vorteil, der von vornherein beobachtet wurde, iſt in den letzten Tagen noch dadurch erwieſen worden, daß es uns nach Verwendung der Ablaufvorrichtung nunmehr gelingt, an dieſem Läuterbottich auch mit der Schwimmkiſte nach dem Verdrängungsprinzip zu arbeiten. Vorher war bei ſolchen Verſuchen vermutlich infolge der hohen Flüſſigkeitsſchicht ſtets ein vollſtändiges Feſtziehen der Treber eingetreten, was keine Verbeſſerung, dagegen eine Verſchlechterung der Abläuterzeit zur Folge hatte. Sollten übrigens dieſe Verſuche weiteren Erfolg bringen, bis jetzt war das in bezug auf Zeit noch nicht der Fall, ſo ſoll hierüber ſpäter gelegentlich berichtet werden.

Was noch die Ausbeute betrifft, um auch dieſe Frage kurz zu ſtreifen, ſo ſei erwähnt, daß ſie naturgemäß nicht geringer, ſondern nur beſſer werden kann. Die Vorderwürze, eine konzentrierte Extraktlöſung, kann bekanntlich ſelbſt bei längerem Stehen keinen weiteren Extrakt aus den Trebern mehr herauslöſen, höchſtens bei weniger feinen Malzen ſchlechte Geſchmackſtoffe, welche nicht in der Ausbeute, wohl aber ſpäter mit der Zunge wahrnehmbar ſind, ſo daß der Apparat auch von dieſem Geſichtspunkt aus nur Vorteile bietet.

Hiermit dürften alle Fragen, welche geeignet ſind, dem Leſer ein richtiges Bild von der Konſtruktion und Arbeitsweiſe der Sautnerſchen Stammwürze-Ablaufvorrichtung zu geben, genügend beſprochen worden ſein. Die Vorzüge des Apparates zum Schluß nochmals beſonders zu erwähnen, dürfte ſich nach dem Geſagten gewiß erübrigen. Es muß jedem überlaſſen bleiben, ein eigenes Urteil darüber zu fällen, inwiefern derſelbe bei den verſchiedenen Betriebsverhältniſſen geeignet iſt, Vorteile zu bringen oder nicht. Seitdem der Wert einer ſchnellen Abläuterung nicht allein in bezug auf Zeiterſparnis, ſondern auch vor allem hinſichtlich der Geſchmacksverbeſſerung, zumal bei Verwendung von weniger guten Malzen, als richtig erkannt iſt, iſt das Erreichen einer ſchnellen Abläuterung ohne Zweifel das Ziel vieler geworden. Obwohl es die Technik verſtanden hat, den Läuterbottich derart zu verbeſſern, daß mit ihm heute Geſamtabläuterzeiten von $2^1/_2$ bis 3 Stunden erreicht werden können, wird aber nicht jeder wegen der hohen Anſchaffungskoſten in der Lage ſein, ohne weiteres einen neuen, modernen Läuterbottich aufzuſtellen. In den meiſten Fällen wird man ſich, um dem Fortſchritt Rechnung zu tragen und auf der Höhe der Zeit zu ſein, mit den einfacheren und billigeren Hilfsmitteln begnügen müſſen, welche uns die Technik in den letzten Jahren in verſchiedener Form zur Verfügung geſtellt hat. Dieſen neuen Hilfsapparaten kann ohne Zweifel die Sautnerſche Abläutervorrichtung würdig angegliedert werden, zumal bei ihr im Gegenſatz zu anderen ein Verſagen abſolut ausgeſchloſſen iſt und ihre Anſchaffungskoſten zudem relativ gering ſind. Es iſt daher ſchlecht verſtändlich, warum der Apparat bisher nicht die Verbreitung gefunden hat, die ihm verdientermaßen zukommt. Wenn es aber nunmehr gelungen ſein ſollte, durch vorſtehende Zeilen die Aufmerkſamkeit der Fachwelt auf dieſes bisher noch wenig bekannte Hilfsmittel zu lenken, ſo wird das im Intereſſe von vielen Fachleuten gewiß nur zu begrüßen ſein.

Die Zuſammenſetzung der Würze in bezug auf Kohlehydrate und deren Beſtimmung.

Unter vorſtehender Überſchrift veröffentlicht Herr Carl Bergſten einen Aufſatz, in dem er anführt, daß er für die Maltoſebeſtimmung mit Fehlingſcher Löſung, zur Vermeidung der umſtändlichen Rechnungen, entſprechende Tabellen mit beſonderer Berückſichtigung der titrimetriſchen Methode ausgearbeitet habe und verſucht daraufhin die etwas in Mißkredit gekommene Feſtſtellung der Maltoſe wieder zu Ehren zu bringen. Wenn ſich Herr Bergſten hiernach für die Aufklärung des Gehaltes der Würzen an Kohlehydraten mit ſeiner Methode große Hoffnungen macht, ſo braucht der Erfolg an ſich nicht bezweifelt zu werden, obwohl das wenige, was er anführt, nicht ſehr überzeugend iſt. Wenn er aber weiter wieder Stimmung zu machen verſucht, die „über Bord geworfene" Maltoſebeſtimmung in der neuen Form auch wieder für die Malzanalyſe einzuführen, ſo darf dem nicht unwiderſprochen bleiben.

„Die Beſtimmung der Maltoſe war vor 15 Jahren ganz unerläßlich." Das iſt richtig. Wer aber in jenen Zeiten das Unglück hatte mit ſolchen Beſtimmungen geplagt zu werden, der weiß, daß nur dann Freude herrſchte, wenn die Reſultate, von zwei verſchiedenen Analytikern beſtimmt, recht ſchön miteinander übereinſtimmten. Über die gefundenen Maltoſezahlen machten ſich die Unterſuchenden wenig Kopfzerbrechen, und wahrſcheinlich der Brauer noch weniger. Die Kupfermethode wurde damals nicht wegen ihrer vortrefflichen Verwertung benutzt, ſondern nur, weil man nichts Beſſeres kannte, beſonders aber, weil man nicht über die Bedeutung der Endvergärung orientiert war. Gerade dieſe Kupfermethode iſt vielleicht die Urſache geweſen, daß die Vorſtellung ſich bilden konnte, ein Malz von beſtimmtem Typus liefere beim Maiſchen immer dieſelbe Menge Maltoſe, bzw. Nichtmaltoſe. Das iſt aber bekanntlich falſch, es braucht nur an das Springmaiſchverfahren erinnert zu werden. Außerdem iſt ſchon mehrfach zahlenmäßig nachgewieſen worden, daß die Laboratoriumswürzen, nach dem Kongreßverfahren hergeſtellt, keineswegs denſelben Endvergärungsgrad beſitzen wie die Würzen, aus demſelben Malze, vom Sudhauſe. Was aber hier von vergärbarem Zucker gilt, das gilt auch von der Maltoſe. Die Menge der in den Würzen vorhandenen Maltoſe iſt nicht bloß von der Art des Malzes, ſondern auch von den Maiſchtemperaturen und den Zeiten abhängig, ſie iſt alſo ziemlich variabel. Es iſt demnach auch unzuläſſig zu ſagen „ein Pilſener Malz mit 74 bis 75 pCt. Maltoſegehalt“. Das Malz an ſich hat in dieſem Sinne keinen Maltoſegehalt. Nur unter beſtimmten Bedingungen, z. B. nach den Vorſchriften des Kongreßverfahrens, hat die aus einem Malze erzeugte Würze einen gewiſſen Gehalt an Maltoſe. Das Kongreßverfahren hat aber eine Abmaiſchtemperatur von 70° C. Soll die Endvergärung ſolcher Würzen immer übereinſtimmen, ſo muß auch dieſe Temperatur wirklich innegehalten werden, d. h. nicht etwa 69½ oder 70½° C. Bekanntlich iſt aber dieſe Aufgabe keineswegs leicht, namentlich nicht mit offenen Bechern, wie ſie gewöhnlich bei der Malzanalyſe benutzt werden. So wie nun die Endvergärung der Laboratoriumswürzen — obwohl ſie ſehr zuverläſſig iſt und kleine Unterſchiede erkennen läßt, die die Maltoſezahlen nicht offenbaren — ſehr wenig für die im großen zu erwartende Vergärung beſagt, ebenſowenig kann auch die Kenntnis des Maltoſegehaltes nützen. Es iſt alſo die Maltoſebeſtimmung in praktiſcher Hinſicht eine unnütze und wertloſe Arbeit.

„Die Entdeckung der verſchiedenen Hefearten, welche nur gewiſſe Zuckerarten zu aſſimilieren vermochten, gab die Veranlaſſung, erſtere als Zuckerverzehrer für die quantitative Zuckerbeſtimmung zu verwenden. Man glaubte hier ein Ei des Kolumbus gefunden zu haben, und leider wird dies vielerorts noch geglaubt, indeſſen mit Unrecht.“ Wenn Herr Bergſten hiermit auch die Beſtimmung des Endvergärungsgrades meint, ſo ſetzt er ſich damit ſelbſt ins Unrecht. Man glaubt durch das Vergärenlaſſen nicht nur zu beſtimmten Ergebniſſen zu kommen, ſondern es iſt ſchon oft genug zahlenmäßig nachgewieſen worden, daß dieſe Ergebniſſe genau und zuverläſſig ſind. Die (Betriebs-) Hefe erfüllt unter den bekannten Bedingungen (10 pCt. Hefe, 25° C) ihre Aufgabe zuverläſſig, ſie verarbeitet das ihr gebotene gärfähige Material glatt und übereinſtimmend auf Zehntelprozente. Das kann man aber von der Maltoſebeſtimmung kaum ſagen. Die Hefe arbeitet in 8- oder 18prozentigen Würzen gleich vollkommen, zur Maltoſebeſtimmung ſind aber ſtarke Verdünnungen notwendig. Im übrigen iſt dem Brauer der Maltoſegehalt recht gleichgültig, er richtet ſich im Keller neben äußeren Erſcheinungen nach der Saccharometeranzeige. Auch die Endvergärung wird durch die ſaccharometriſche Beſtimmung ermittelt, und ſie gibt an, wie weit überhaupt unter normalen Verhältniſſen eine Würze vergären kann. Kennt der Brauer dieſe Grenze und den jeweiligen Ballinggehalt ſeines Bieres, ſo beherrſcht er die Vergärung. Es ſind ihm das alles geläufige Dinge, weniger aber das Verhältnis M : NM. Die Vergärungsmethode arbeitet überdies mit denſelben Mitteln wie der Brauer ſelbſt, d. h. mit Würze und Hefe einerſeits und mit dem Saccharometer andererſeits; ſie ſchließt ſich alſo der Fabrikationsmethode an und damit iſt es nicht „grundverkehrt“, ſondern vollſtändig richtig und praktiſch, ſie zu benutzen. Die Mengen Eiweiß, welche die Hefe neben „Zucker“ aus der Würze nimmt, ſind ſo gering, daß ſie die ſaccharometriſche Beſtimmung nicht merkbar beeinfluſſen.

Was die Ausführung der Maltoſebeſtimmung anlangt, ſo iſt es ſicherlich nicht nach jedermanns Geſchmack, mit ſtark alkaliſchen und nicht ſehr haltbaren Flüſſigkeiten wie Fehlingſcher Löſung zu arbeiten. Hefe dagegen iſt ein Erzeugnis der Brauerei, ſie iſt faſt zu jeder Zeit in genügend friſchem Zuſtande den Betriebslaboratorien zur Verfügung und ſie beſorgt die Aufarbeitung des „Zuckers“ binnen 24 bis 36 Stunden ganz ſelbſtändig; nach dieſer Zeit braucht nur der ſcheinbare Extrakt ermittelt zu werden, was mit einer guten Weſtphalſchen Wage leicht und genau zu erledigen iſt. Alſo auch für Betriebsunterſuchungen der Betriebslaboratorien, „wo ſtets viel Arbeit, aber wenig Zeit vorhanden iſt“, kann die Vergärungsmethode beſtens empfohlen werden.

Dr. Otto Pankrath.

Die Kalziumkarbonate im Brauwaſſer, ein Beitrag zur Kenntnis ihrer Einwirkung bei der Sudhausarbeit.

Eine wichtige Frage zur Brauwaſſerbeurteilung.

Von
Fritz Pott, Friedenau,
Spezialchemiker für das Waſſerfach.

Verfaſſer dieſes ſteht als Waſſerfachmann der Brauereiinduſtrie beſonders nahe und begrüßte bei der Durchſicht des Jahresberichtes 1910, in welchem die Ausführungen des Herrn Prof. Dr. Windiſch:

„Ueber die neuzeitigen Reformbeſtrebungen in Mälzerei und Sudhaus, beſonders in ihrer Beziehung zur Beſchaffenheit des Brauwaſſers“

enthalten ſind, mit großer Befriedigung, in der Hoffnung, daß durch ſie das Studium der Waſſerchemie einen, hoffentlich recht erfolgreichen, kräftigen Anſtoß erhielt.

Es gibt tatſächlich auch keine einzige große Induſtrie, welche derart von der Qualität des Waſſers beeinflußt wird, wie die Bierbrauerei. Es ſind ja auch ganz weſentliche Vorſtöße in der Richtung gemacht worden, das Waſſer bezw. deſſen beſondere Beſchaffenheit zur Erklärung mancher rätſelhafter Erſcheinungen heranzuziehen, aber vor dem Gewicht anderer Tagesfragen erſchöpfte ſich ihre Wirkung. Es lag in der Natur der Sache, daß es zunächſt aktuellere Dinge waren, die der theoretiſchen Arbeit bedurften, weil ihre Löſung viel mehr die Allgemeinheit der Induſtrie betraf. So mußten zunächſt die Mälzerei, die Gärung uſw. bearbeitet werden und in dem Brauerei-Chemiker wurde in erſter Linie der Biologe geſchätzt.

Je weiter aber die Vertiefung in die Sudhausarbeit ging, deſto näher kam man der Waſſerfrage und es mehrten ſich die Anzeichen, daß auch für ſie die Zeit kommen würde, in der ſie in den Mittelpunkt des Intereſſes gerückt würde. Dieſes Verdienſt um ſie hat ſich Windiſch jetzt unzweifelhaft erworben. Ich bin überzeugt, daß diejenigen meiner Herren Kollegen, die ſich ſpeziell mit der Waſſerchemie beſchäftigen, mit Freuden ſeinem Rufe zur Mitarbeit Folge leiſten werden.

Ich will im folgenden die Einwirkung der verſchiedenen Verbindungsformen der Kalziumkarbonate beim Sud beleuchten.

In das Sudhaus gelangt das Kalziumkarbonat in dreierlei Formen:

1. als Polykarbonat,
2. als gelöſtes Monokarbonat,
3. als ungelöſtes Monokarbonat.

Ich wähle den Ausdruck Polykarbonat und nicht Bikarbonat, weil ich mich nicht an das Verhältnis 1:2 der Äquivalente der Baſe und Säure binden will, denn tatſächlich iſt faſt nie dieſes Verhältnis in einem natürlichen Waſſer anzutreffen, ſondern iſt faſt immer mehr Kohlenſäure zu finden, als ihm entſpricht.

Das Polykarbonat hat keinerlei direkte baſiſche Wirkung, ſeine Reaktion auf empfindliche Indikatoren iſt neutral, Phenolphtaleinlöſung z. B. bleibt farblos ihm gegenüber. In ihm kann nur ein Austauſch der Kohlenſäure gegen eine ſtärkere Säure ſtattfinden. Sobald aber eine gewiſſe Temperatur bei der Erwärmung überſchritten wird, findet Abſpaltung von Kohlenſäure ſtatt. Es bildet ſich Monokarbonat und ihm kommen baſiſche Eigenſchaften zu, die namentlich im Moment der Abſpaltung wirkſam ſind. Es reagiert auf ſchwache Pflanzenſäuren alkaliſch, färbt Phenolphtaleinlöſung roſa und wirkt ähnlich einem Alkali z. B. der Soda. Es können ſomit ſämtliche Wirkungen eintreten, die von Windiſch geſchildert ſind, und ſie werden um ſo intenſiver ſein, je mehr Monokarbonat zur Reaktion kommt, je mehr alſo Polykarbonat ſich in Löſung befand, und je höher die Temperatur iſt. Die ſchädigende Wirkung der gelöſten Karbonate ſtände dann in geradem Verhältnis ſowohl zu ihm, als auch zu der Temperatur der Würze. Nun aber iſt die Menge der in Löſung befindlichen Karbonate wiederum direkt abhängig von der Höhe der Temperatur.

Dasjenige Temperaturintervall, während welchem in einem Brauwaſſer das Polykarbonat ſich ſpaltet, iſt alſo in doppeltem Sinne bemerkenswert.

* * *

Ehe ich darauf näher eingehe, muß ich vorwegnehmen, wie dann nun die Art der Wirkung des bereits im Waſſer, vielleicht bei der Vorwärmung, ausgeſchiedenen, ungelöſten Monokarbonats iſt.

Ich hatte mir von jeher die Meinung gebildet, daß die neutraliſierende Wirkung des feſten Monokarbonats nur in bezug auf ähnliche Säuren, wie z. B. Milchſäure, zur Erſcheinung kommen würde, daß mithin eine vollſtändige Abſtumpfung der Azidität der Würzen nicht zuſtande kommen würde. Ich glaubte, aus den Ausführungen von Windiſch etwas anderes herauszuleſen, trotzdem dieſer Gegenſtand niemals direkt berührt wurde. Ich habe deshalb ſelbſt einige orientierende Verſuche ausgeführt, zu denen mir das Laboratorium der Schöneberger Schloßbrauerei liebenswürdigſt zur Verfügung geſtellt wurde.

Ich erhielt aus dem Betriebe zwei friſche Betriebswürzen, hergeſtellt aus verſchiedenem Malz. Sie trugen die Bezeichnung I und II. Ich muß vorausſenden, daß das Waſſer der Schöneberger Schloßbrauerei nach meiner eigenen Unterſuchung reichlich Karbonate des Kalks und auch der Magneſia enthält, daß alſo alle durch feſtes Kalziummonokarbonat abſtumpfbaren Säuren wahrſcheinlich in den Würzen wohl ſchon abgeſtumpft geweſen ſein mögen.

Die beiden Würzen zeigten rund 12° Bllg. Je 50 ccm derſelben prüfte ich mit eingeſtellter Lauge auf ihre Azidität und fand:

Würze I = 9,9° Ac,
Würze II = 8,6° Ac.

Ich bezeichne als 1° Azidität (Ac) diejenige Säuremenge in 100 ccm Würze, welche von 1 ccm $^1/_{10}$ normal Lauge abgeſtumpft wird. (Indikator Lackmus, Tüpfelprobe). In ähnlicher Weiſe wird in der Waſſerpraxis die Alkalinität der Speiſewäſſer gemeſſen. 1° Alk = 1 cc $^1/_{10}$ normale Säure auf 100 cc Speiſewaſſer.

Beide Würzen habe ich nun mit überſchüſſigem chemiſch-reinem (von mir ſelbſt dargeſtelltem) Kalziummonokarbonat etwa 10 Minuten lang gekocht und einen bemerkbaren Rückgang der Azidität nicht erhalten.

Würze I zeigte noch = 8,9° Ac,
Würze II zeigte noch = 8,6° Ac.

Die Tüpfelreaktion mit Lackmuspapier iſt gerade nicht ſehr ſcharf und es iſt immerhin möglich, daß doch eine ganz geringe Abſtumpfung von Würzeſäure ſtattgefunden hatte, aber jedenfalls iſt ſie ſo unbedeutend geweſen, daß ſie innerhalb der Fehlerquellen lag. Bei dieſen Würzen alſo war eine irgendwie weſentliche Reduktion des Aziditätsgrades durch Kochen mit fertig gebildetem Kalziummonokarbonat nicht zu erreichen. Ich erhebe ſelbſtverſtändlich nicht den Anſpruch, dies Verhalten unmittelbar auf Würzen aller Art übertragen zu ſehen, und erkenne ohne weiteres an, daß es ſolche geben mag, deren Azidität durch fertig gebildetes Kalziummonokarbonat weſentlich herabgeſetzt wird, aber eine vollkommene Neutraliſation der Würze durch feſtes Kalziummonokarbonat halte ich für ausgeſchloſſen.

Eine Klärung durch abſchließendes Urteil konnte alſo in der Frage der Einwirkung des feſten Kalziummonokarbonats durch das Ergebnis dieſer Verſuche noch nicht ſtattfinden, und es erwies ſich als unerläßlich, einige weitere Verſuche anzuſchließen. Ich wurde dabei durch Herrn Dr. Heimann, Chemiker der Schöneberger Schloßbrauerei bereitwilligſt unterſtützt, wofür ich ihm an dieſer Stelle meinen Dank ausſpreche!

Wir haben vier Maiſchverſuche gemacht mit demſelben Malz und unter genau denſelben ſonſtigen Bedingungen, abgeſehen vom Waſſer, welches wir grundverſchieden gewählt haben. Jeder Verſuch wurde jedoch doppelt angeſtellt, um Fehler, durch Zufälligkeiten entſtanden, auszuſchließen.

Gemaiſcht wurde mittelſt eines achtbecherigen Scholvienſchen Maiſchbades mit elektriſchem Antrieb.

Die Methode war folgende:

Je 50 g Malz wurden in tarierte Becher eingefüllt und auf einer Laboratoriums-Seck-Mühle bei Stellung 25 verſchroten. Dazu wurden kalt je 400 ccm der verſchiedenen Wäſſer gegeben. Beim Maiſchen wurde folgender Gang eingehalten:

Minuten		Temperaturen
in 10 Min.	erwärmt auf . .	45° C.
20 „	gehalten „ . .	45° „
in 5 „	erwärmt „ . .	50° „
„ 5 „	„ „ . .	55° „
„ 5 „	„ „ . .	60° „
„ 5 „	„ „ . .	65° „
„ 5 „	„ „ . .	70° „
60 „	gehalten „ . .	70° „

Die erzielten Würzen wurden auf Verzuckerungszeit, auf ihr Aroma und ihre Azidität geprüft und zwar die Verzuckerungszeit nach dem eben die Temperatur von 70° erreicht war, das Aroma noch warm, aber nach vollſtändiger Fertigſtellung, und die Azidität nach dem Wiederauffüllen mit deſtilliertem Waſſer, Durchmaiſchen, Kühlen und Filtrieren.

* * *

Die vier zur Verwendung gelangten Wäſſer waren wie folgt beſchaffen:

1. deſtilliertes Waſſer;
2. deſtilliertes Waſſer, jedoch wurde beim Einmaiſchen 1 g feſtes Kalziummonokarbonat zugefügt, entſprechend 140° Härte, wenn das Karbonat gelöſt geweſen wäre;
3. Waſſer, bereitet aus deſtilliertem Waſſer, Kalkwaſſer und Kohlenſäure von 18,4° Karbonathärte, 0,0° Mineralſäurehärte;
4. Brauwaſſer der Schöneberger Schloßbrauerei, welches 10,2° Karbonathärte, 10,4° Mineralſäurehärte hat.

Die Wäſſer waren erforderlichenfalls durch längeres Durchleiten von Luft ſo hergeſtellt, daß ſie neutral reagierten. Das verwendete Malz war überall dasſelbe helle, ohne Kalk- und Warmwaſſerweiche hergeſtellte.

* * *

Wir erhielten aus den Würzen I und II, die hier zunächſt intereſſieren, folgende Reſultate:

	Verzuckerungszeit	Aroma	Azidität (1° = 1 ccm $^1/_{10}$ Lauge) auf 100 ccm Waſſer
Würze I .	5—6 Min.	edel	4,6°
„ II .	5—6 „	„	3,1°

Die Farbe der Würzen war gleich, die Filtration von Nr. 2 von allen die beſte.

Die Parallelbeſtimmungen ſtimmten gut überein.

* * *

Würze 1 mußte die Geſamtazidität enthalten, die unter den gegebenen Bedingungen aus dem Malz erhältlich war.

Würze 2 mußte ihre Azidität denjenigen ſauren Beſtandteilen verdanken, welche nicht imſtande ſind, feſten kohlenſauren Kalk aufzulöſen, denn letzterer war im Überſchuß vorhanden. Rechnungsmäßig nämlich konnte die Azidität von Würze 1, alſo die geſamte erhältliche Azidität 4,6 × 2,8 = 12,9° Karbonathärte umſetzen. In Würze 2 wäre Material vorhanden geweſen für die Umſetzung von 140°. Tatſächlich waren aber nicht einmal 12,9°, (ſondern nur (4,6–3,1 = 1,5) 1,5 × 2,8 = 4,2° umgeſetzt, und die Reaktion war ſauer geblieben.

Durch das Ergebnis dieſer Verſuche iſt erwieſen, daß tatſächlich ein Teil derjenigen Aziditätsmenge, welche im Endprodukt frei hätte auftreten können, durch das feſte Kalziummonokarbonat in Anſpruch genommen worden iſt, und zwar war das Verhältnis der abgeſtumpften Azidität zu der nicht abgeſtumpften wie:

1,5 : 3,1 oder rund 1 : 2.

Vermutlich iſt dieſes Verhältnis bei anderen Malzſorten anders geartet, und es wäre ganz intereſſant, wenn jemand, dem die typiſchen Malzſorten zur Verfügung ſtehen, eine Verſuchsreihe zwecks Aufſtellung dieſer verſchiedenen Verhältniſſe vornehmen würde.

Welcher Art die abgeſtumpften Säuren ſind, wäre ſehr wünſchenswert zu ergründen, jedenfalls iſt die Milchſäure mit dabei. Über die ſauren Phosphate halte ich mein Urteil zurück.

Die Verzuckerung in beiden Würzen geht gleich ſchnell vor ſich. Es kann alſo die durch feſtes Kalziummonokarbonat abgeſtumpfte Säure keinen Einfluß auf ſie haben; ob die ſauren Phosphate dabei ſind oder nicht, wäre ſehr intereſſant feſtzuſtellen, da ihnen ja doch eine günſtige Einwirkung auf die Diaſtaſe zukommen ſoll.

Die Eiweißchemie kennt keinen Abbau der Eiweißkörper, auch keinen weiteren Abbau der Albumoſen und Peptone, oder der Enzyme durch feſten kohlenſauren Kalk. Unter ihnen iſt die Diaſtaſe.

Deshalb arbeitet letztere in beiden Würzen unter gleichen Bedingungen und die Verzuckerung geht auch in Würze 2 trotz ihres bedeutenden Gehaltes an feſtem Kalziummonokarbonat ſchlank vor ſich. Das Aroma beider Würzen war gleich edel.

Zuſammengefaßt iſt alſo erwieſen, daß das im Sudwaſſer — d. h. auch im Überſchwänzwaſſer — enthaltene feſte Kalziummonokarbonat die Verzuckerung und das edle Aroma nicht beeinträchtigt, daß es aber die Azidität herabſetzt und die Säuren ihrer Art nach in gewiſſem Sinne ſcheidet. Bei dem von uns angewandten Malz war das Scheidungsverhältnis = $\frac{2}{1}$.

Inwiefern nun dieſe Scheidung für das weitere Verhalten des Produktes weſentlich iſt, ſteht nunmehr zur Entſcheidung. Das Studium der Wirkung auf die Extraktausbeute behalten wir uns vor.

* * *

Nach der Unterſuchung über die Einwirkung des feſten Monokarbonats komme ich wieder auf die Verhältniſſe zurück, welche die Spaltung des Polykarbonats betreffen.

Ich habe betont, daß im Waſſer zwei Reaktionen ſich gleichzeitig vollziehen:

1. die Abſpaltung des Monokarbonats;
2. ſeine baſiſche, ſchädigende Wirkung.

Je höher die Temperatur bei der zweiten Reaktion iſt, deſto eingreifender die Umſetzung.

Es iſt nun einleuchtend, daß die abſolute Höhe der Karbonathärte zur Beurteilung des Brauwaſſers in bezug auf das Verhalten des Kalziumkarbonats beim Sud nicht genügt; man muß auch ſein Löſungsvermögen für die Härtekarbonate bei den verſchiedenen Temperaturen beſtimmt haben. Bei 100° C. iſt im Waſſer — für ſich allein — nur Monokarbonat in Löſung, was man mittels Phenolphtalein beweiſen kann.

Die Karbonathärte, welche bei der Siedetemperatur — falls ſie etwa 30 Minuten innegehalten wurde, um die Karbonatabſcheidung, ſoweit ſie bei dieſer Temperatur (und atmoſphäriſchen Druck) ſtattfindet, herbeizuführen — noch vorhanden iſt, bezeichne ich mit „bleibende Karbonathärte." Ich möchte auf die Wichtigkeit dieſes Wertes für die Brauwaſſerbeurteilung hinweiſen. Er iſt leicht und ſicher beſtimmbar und iſt ein Maßſtab für das Löſungsvermögen gegenüber dem Kalziummonokarbonat. Er ſtellt damit ein Kriterium für die Beurteilung eines Brauwaſſers dar, inſofern als Wäſſer mit hohem Löſungsvermögen gegenüber Kalziummonokarbonat es auch erſt bei höherer Temperatur zur Abſpaltung kommen laſſen werden.

Es drängen ſich nun folgende Fragen auf:

1. Iſt die Polykarbonatſpaltung im Temperaturintervall von 10 bis 100° C. für verſchiedene Wäſſer wirklich verſchieden? Welche Norm ſoll man für ihre Beſtimmung gelten laſſen?
2. Welche Waſſerbeſtandteile wirken auf ihre Geſtaltung, d. h. erhöhend oder erniedrigend auf das Löſungsvermögen für Karbonate der Härtebildner, ein?
3. Iſt der Wert der „bleibenden Karbonathärte" eines Waſſers, d. h. der Teil der Karbonathärte, der ihm bei längerem Erhitzen auf 100° C. noch verbleibt, für ſich allein, ohne die Beſtimmung des ganzen Spaltungsintervalls der Polykarbonate, ausreichend für die Beurteilung des Brauwaſſers, hinſichtlich der Einwirkung ſeiner Karbonate beim Sud?

Ich will dieſe Fragen vorläufig nur kurz beantworten, ſoweit es mir heute möglich iſt, um eventuell eine Diskuſſion darüber zu veranlaſſen.

1. Die Polykarbonatſpaltung im Temperaturintervall von 10 bis 100° C. iſt in verſchiedenen Wäſſern verſchieden.

Um ſeine Beſchaffenheit zu finden, wäre es erforderlich, Kolben von je etwa 150 ccm Inhalt an Rückflußkühlern in ein Waſſerbad zu ſtellen, und dieſes zunächſt 30 Minuten lang auf der betreffenden Temperatur zu halten. Aus dem Kolben werden dann 100 ccm abfiltriert und durch Titration mit $^1/_{10}$ Säure und Methylorange auf die Karbonathärte geprüft.

Man hat durch die Aufſtellung dieſer Reihe die Beantwortung der Frage, wieviel Kalziumkarbonat in ſeinen drei verſchiedenen Formen zur Wirkung kommt bei den Hauptprozeſſen des Sudvorganges; nämlich anfangend mit der Geſamtkarbonathärte, die in der Hauptanalyſe beſtimmt wurde:

1. bei kaltem Maiſchen;
2. bei der Eiweißraſt;
3. bei der Verzuckerung;
4. beim Kochen.

2. Es iſt mir ſeit langem bekannt, daß eine Erhöhung der bleibenden Härte im Waſſer, z. B. durch Zufügung von Gips, das Löſungsvermögen für Härtekarbonate herabſetzt, und daß darauf die günſtige Wirkung des Gipſens beruht. Die Polykarbonatſpaltung wird dadurch beeinflußt in dem Sinne, daß bei höherer Temperatur nicht mehr ſo viel baſiſches Karbonat in Reaktion tritt, wie ohne das Gipſen, weil es ſchon bei niederer Temperatur ſich abſpaltet. Auch manchen der anderen Waſſerſalze, z. B. dem Alkaliſulfat, kommt meines Erachtens eine Einwirkung zu.

3. Die Beſtimmung der „bleibenden Karbonathärte" iſt zwar ſehr weſentlich, doch reicht ſie meines Erachtens allein zur vollkommenen Beurteilung des Brauwaſſers hinſichtlich der Einwirkung ſeiner Härtekarbonate beim Sud nicht aus.

* * *

Nachdem ich dies vorausgeſchickt habe, komme ich nun zu den Ergebniſſen, welche die Würzen 3. und 4. erzielt mit Waſſer von:

3. 18,4° Karbonathärte,
0,0° Mineralſäurehärte,
und
4. 10,2° Karbonathärte,
10,4° Mineralſäurehärte

gezeitigt haben.

Da muß ich mich zunächſt auf die Mitteilung beſchränken, daß ſie die in dieſer Arbeit niedergelegten Anſichten beſtätigt haben, aber noch der Ergänzung durch weitere Verſuche bedürfen. Sie ſtellen ſo zu ſagen Vorverſuche für eine Arbeit über die Beziehungen der Art der Polykarbonatſpaltung zu den Vorgängen im Sud dar. Wie es zu erwarten ſtand, wurde die Azidität noch weiter heruntergedrückt, das Aroma ſtark beeinträchtigt und die Verzuckerung deutlich gehemmt. Dieſe Erſcheinungen waren bei dem reinen Karbonatwaſſer am meiſten ausgeprägt.

Zuſammenfaſſung:

1. Das feſte Kalziummonokarbonat mindert die Azidität einer fertigen Würze, welche mit einem ſpezifiſchen Karbonatwaſſer hergeſtellt iſt, nicht herab.

2. Die Würzeſäuren können in ſolche geſchieden werden, welche feſtes Kalziummonokarbonat zerſetzen, und ſolche, die es nicht zerſetzen können.

3. Bei der Beurteilung eines Brauwaſſers hinſichtlich ſeines Verhaltens beim Sud iſt es weſentlich zu wiſſen, wie die Polykarbonatſpaltung im Temperaturintervall von 10 bis 100° beſchaffen iſt, d. h. in welchem Maße in ihm die Abſpaltung des baſiſch wirkenden Kalziummonokarbonats bei den während der Sudhausarbeit bemerkenswerten Temperaturen eintritt; mindeſtens aber ſollte die „bleibende Karbonathärte“ beſtimmt und zum Vergleich herangezogen werden.

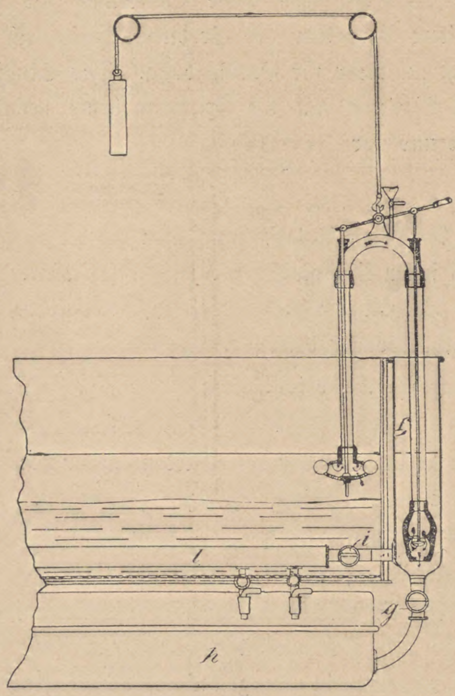
4. Das Gipſen befördert die Abſpaltung des Monokarbonats, ſo daß ſie bei niedrigeren Temperaturen eintritt, und ſomit vorausſichtlich weniger ſchädigt. Ein Karbonatwaſſer von höherer Mineralſäurehärte eignet ſich alſo beſſer zum Brauen, als ein ſolches mit geringer. Die günſtige Einwirkung des Gipſens iſt hierauf zurückzuführen.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Vorrichtung zum Abziehen der über den Trebern ſtehenden Stammwürze.

Von Wilhelm Schmitz in Andernach a. Rh.

1. Vorrichtung zum Abziehen der über den Trebern ſtehenden Stammwürze mittels eines beweglich aufgehängten, an ſeinem kürzeren Schenkel mit einem Siebſchwimmer verſehenen, ſelbſttätig dem Flüſſigkeitsſtand im Läuterbottich folgenden Hebers, dadurch gekennzeichnet, daß der längere Schenkel dieſes Hebers in ein außerhalb des Läuterbottichs befindliches, oben offenes, unten abſchließbares Gefäß (f) frei einmündet, derart, daß dieſes Gefäß die Rolle einer kommunizierenden Röhre übernimmt, in der ſich die mittels des Hebers abgeſaugte Würze ſelbſttätig auf dieſelbe Höhe einſtellt wie im Läuterbottich.



2. Ausführungsform der Vorrichtung nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gefäß (f) unten durch ein mittels des Hahnes (g) abſchließbares Rohr mit der Sammelmulde (h) und durch ein ſeitlich angeordnetes, mittels des Hahnes (i) abſchließbares Rohr mit dem Zentralrohr (l) in Verbindung gebracht werden kann.

(D.R.P. Nr. 233 319 vom 14. April 1909.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6b. M. 38 826. Verfahren zum Aufſchließen von Maiſchgut und zur ſchnellen Gewinnung des darin enthaltenen Extraktes, insbeſondere von Bierwürze. Dr. Paul Müller, Berlin-Wilmersdorf, Uhlandſtraße 112/113. 20. Auguſt 1909.

Kl. 12d. M. 42 095. Von einem Rahmen umgebene Wellblech-Filterplatte. Maſchinenfabrik F. Weigel Nachf. Akt. Geſ., Mittelneuland i. Schleſ. 15. Auguſt 1910.

Kl. 6f. P. 25 062. Verfahren zum Desinfizieren und Reinigen von Apparaten und Gefäßen in Brauereien, Konſervenfabriken, Molkereien uſw. Arnold H Peter, Haſtings-on-Hudſon, Weſtcheſter, New York, V. St. A.; Vertr: F. Haslacher und E. Dippel, Pat.-Anwälte, Frankfurt a. M. 11. Januar 1910.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 235 172. Behälter zum Reinigen und Weichen von Getreide. Ernſt Leiſtikow, Gr. Münche, Kr. Birnbaum, Poſen. 7. Mai 1910. L. 30 200.

Kl. 6b. Nr. 234 735. Dampfbraupfanne mit nach außen gewölbtem, nach der Mitte hin abfallendem Innenboden und einem den letzteren heizenden Mantel. Otte Wehrle, Emmendingen, Baden. 15. April 1910. W. 34 676.

Kl. 6b. Nr. 234 736. Verfahren zum Sortieren und Reinigen von fertig getrocknetem Malz auf naſſem Wege. Hans Deſchermayr, Straubing, N.-B. 12. Februar 1910. D. 22 892.

Kl. 6b. Nr. 235 173. Brauverfahren unter Anwendung von Radioaktivität. Dr. Wilhelm Caspari, Charlottenburg, Bleibtreuſtraße 38/39. 2. Dezember 1909. C. 18 600.

Kl. 6d. Nr. 233 976. Vorrichtung zum Niederſchlagen des Klärmittels in zu klärenden Flüſſigkeiten. Zuſ. z. Pat. Nr. 231 271. Eugen Hagemüller, Bergholz-Zell b. Gebweiler i. Elſ. 11. Oktober 1910. H. 52 029.

Kl. 6d. Nr. 234 906. Vorrichtung zum Paſteuriſieren von Flaſchenbier. Charles H. Loew, Lakewood, Cuyahoge, V. St. A.; Vertr.: Paul E. Schilling, Pat.-Anw., Berlin SW. 30. 31. März 1910. L. 29 955.

Kl. 12d. Nr. 234 680. Vorrichtung zum Austrebern von Maiſchefiltern. Willy Hofmann, Frankfurt a. M., Gneiſenauſtraße 91. 22. Auguſt 1909. H. 47 899.

Kl. 12d. Nr. 234 681. Vorrichtung zum Austrebern von Maiſchefiltern. Willy Hofmann, Frankfurt a. M., Gneiſenauſtraße 91. 22. Auguſt 1909. H. 50 419.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6f. Nr 458 863. Faßreinigungsmaſchine mit Vorrichtung zum Einſpritzen eines Desinfektionsmittels. Union-Werke A. G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Comp., Mannheim. 20. Dezember 1910. U. 3514.

Kl. 6b. Nr. 461 271. Gärbottichkühler. Strauch & Schmidt, Neiſſe. 2. März 1911. St. 14 564.

Kl. 6b. Nr. 461 454. Vorrichtung zur ſtändigen Beobachtung der Würze während der Läuterung. Strauch & Schmidt, Neiſſe. 21. März 1911. St. 14 655.

Kl. 6f. Nr. 461 262. Spundapparat. Franz Viehof, Mühleip b. Eitorf a. d. Sieg. 8 Februar 1911. V. 8826.

Kl. 64c. Nr. 461 005. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen von Hähnen, ſpeziell Bierabfüllhähnen, mittels einer vom Fuß zu betätigenden Zugvorrichtung. Hans Dorbert u. Hermann Hübner, Hirſchberg i. Schl. 7. Juli 1910. D. 18 487.

Kl. 64c. Nr. 462 277. Reinigungsapparat für Bierleitungen aus Sandtrichter mit durchgeführter Rohrleitung in Einſatzleitung. Theodor Clement, Aſchaffenburg. 5. April 1911. C. 8580.

10. Juni 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 23.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Bedeutung der Hefenraſſe, ſowie die Gärführung und Lagerung für die Biererzeugung in techniſcher und ökonomiſcher Beziehung. S. 253.
Die im März 1911 unterſuchten Malze. S. 256.
Über eine neue und praktiſche Verbeſſerung bei Stickſtoffbeſtimmungen in Flüſſigkeiten. S. 257.
Erfahrungen über das Permutit-Waſſerreinigungs-Verfahren für Enthärtung, Enteiſenung und Entmanganung. S. 258.
Literatur. S. 260.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Bedeutung der Hefenraſſe, ſowie die Gärführung und Lagerung für die Biererzeugung in techniſcher und ökonomiſcher Beziehung.[1])

Von **F. Schönfeld.**

Das Gärungsbild. (Raſſenmerkmale, Gärungsführung.)

Es iſt eine von jedem Praktiker gemachte Beobachtung, daß die Hefe in ihrer Arbeitsleiſtung ungleich iſt. Betrachtet man die einzelnen Gärſtadien, ſo treten einem da ſchon vielfach Erſcheinungsmerkmale entgegen, welche zu kritiſchem Nachdenken Veranlaſſung geben. Das Ankommen z. B. vollzieht ſich bei den verſchiedenen Hefen oft in verſchiedener Weiſe. Unter gleichmäßigen Verhältniſſen betrachtet, kann man wohl ſagen, daß es ſchnell ankommende und langſam ankommende Hefen bzw. Gärungen gibt. Die ſchnell ankommenden Hefen geben meiſtens auch kräftige, fette Kräuſelung, ſie geben ferner üppige, kompakte, hohe Kräuſen. Sie fallen aber auch ſchnell wieder zurück. Die Gärung vollzieht ſich in ſchnellem Tempo.

Die langſam ankommenden Hefen entwickeln eine in langſamerem Tempo verlaufende Gärung. Sie ſproſſen langſamer, gären meiſtens auch länger.

Man kann ferner unterſcheiden zwiſchen Hefen mit niedriger Kräuſenbildung und Hefen mit hoher. Die Hefen, welche nur niedrige Kräuſen erzeugen, ſind die weniger energiſchen, ſie ſetzen den Zucker in verhältnismäßig ſchleppendem Gang in Alkohol und Kohlenſäure um. Sie geben deshalb auch niedrige Vergärung. Andererſeits ſind die Hefen mit hoher Kräuſenbildung energiſch arbeitende, kräftig gärende Hefen, welche den Zucker ſchnell umſetzen und unter lebhafter Bewegung des Bieres die Schaumkräuſen in die Höhe ſchieben.

Jeder Praktiker ſieht wohl gern, wenn die Gärung ſchnell ankommt. Man ſieht das deshalb gern, weil hierdurch ein größeres Gefühl der Beruhigung gegeben wird, bezüglich des guten Verlaufs der Gärung, da man die Gewißheit hat, daß die Hefenzellen energiſch an der Sproßarbeit ſind, energiſch ihre Gärwirkung ausüben, und ſomit am beſten in der Lage ſind, Fremdorganismen zu unterdrücken, welche etwa in der Würze waren oder durch irgendwelchen Umſtand aus der Umgebung hinzutreten können. Man ſieht, die Hefe tut unter ſolchen Verhältniſſen vollauf ihre Schuldigkeit.

Alle dieſe Gärungserſcheinungen ſind nun teils zurückzuführen auf die Behandlung, welche die Hefe durch die praktiſchen Maßnahmen im Gärkeller erfährt, teils aber auch auf Sorten- bzw. Raſſeneigenarten. Ich brauche auf die Bedeutung der praktiſchen Maßnahmen für den Verlauf der Gärung und für das Verhalten der Hefe hier wohl nicht zu ſehr einzugehen. Es iſt ja allſeitig bekannte Tatſache. Nur im kurzen will ich die einzelnen Momente, die hierbei in Frage kommen, ſtreifen.

Wenn eine Hefe ihre Gärtätigkeit nicht mehr nach Wunſch ausüben will, verſucht man bzw. muß man verſuchen, ſie dazu zu zwingen. Wer hohe Vergärung haben will, weiß, daß er ſtark lüften muß, unter Umſtänden nicht nur mit der Krücke, ſondern mit Lüftungsapparaten. Außerdem, wer hohe Vergärung erzielen will, hat ſchließlich ein weiteres Mittel in der wärmeren Anſtelltemperatur und wärmeren Gärführung. Auch dieſe Maßnahme hat meiſtens den erwünſchten Erfolg. Wirkſam iſt ferner eine ſtärkere Hefengabe, zumal in Verbindung mit Überſchlauchen mehrerer Sude auf einen Bottich.

Bierqualität und Gärtemperatur.

Alle dieſe Maßnahmen können nun aber von weſentlichem Einfluß ſein auf die Beſchaffenheit des Bieres. Jede Maßnahme will gewiſſermaßen im einzelnen ſowie in Kombination mit anderen darauf hin beobachtet ſein: wie wirkt ſie auf Geſchmack, Geruch, Schaumbeſtändigkeit, überhaupt auf den allgemeinen Charakter des Bieres ein! Die warme Gärführung z. B. iſt ohne Zweifel eins der beſten Mittel, um die Gärung möglichſt rein zu halten von Fremdorganismen, denn die Hefe, welche ſchnell zum Sproſſen gebracht wird, ſchnell ihre Gärtätigkeit entfalten kann, vermag ſich am beſten gegen Fremdorganismen zu wehren. Aber die warme Gärführung regt andererſeits auch die Hefe zu einer anderweitigen Betätigung ihrer Lebensfunktionen an, als eine kalte Gärführung, und eine ſolche Änderung in den Lebensfunktionen führt auch zu einer Änderung in der Menge und Art der Umſetzungsſtoffe. Was iſt die Folge davon? Das Bier wird im Geſchmack, im Weſen und Charakter etwas anders. Manches Bier verträgt nun eine derartige Änderung, manches dagegen nicht. Das will in jedem einzelnen Fall erprobt ſein. Hier im Weſten hält man, wie mir bekannt iſt, ſtreng an der kalten Gärführung feſt. Ohne Zweifel iſt wohl entſcheidend hierfür die Qualitätserhaltung bzw. die Qualitätsfrage des betreffenden Bieres. Die untergärigen hellen Biere wollen entſchieden mehr kalt als warm in der Gärung geführt ſein; die dunkleren hingegen mehr etwas warm. Die kalte Gärführung gibt im allgemeinen feiner abgetönte, im Geſchmack mehr zuſagende helle Biere. Und doch handelt es ſich nur um Unterſchiede von wenigen Graden, ein, zwei oder drei Graden gegenüber der warmen Gärführung! Trotzdem aber eine merkliche Beeinfluſſung in der Geſchmacksnüancierung des Bieres. Die charakteriſtiſchen Kalt-Gärungsbiere finden ſich ja hier in der Nähe. Es ſind das in erſter Linie die Dortmunder; aber auch die weiteſte Umgebung arbeitet in gleicher Weiſe. Ob hier im Weſten die Zungen der Biertrinker beſonders empfindlich ſind? Ich will die Frage offen laſſen. Aber zu ſchätzen weiß man hier ſicher das feine Qualitätsbier. Der Braumeiſter tut ganz recht, wenn er ſorgfältigſt auf ſtrenge Innehaltung einer beſtimmten Temperaturführung ſieht. Man muß dieſen Standpunkt ohne weiteres gelten laſſen. Er iſt ein Beweis dafür, wie das Streben nach Erzeugung edelſter Qualität im Grunde genommen die Veranlaſſung dazu geweſen iſt, die Gärführung ſo zu regeln, um feinſte Nüancen, ich möchte ſagen, herauszuarbeiten. Damit hat auch der Praktiker ſelbſt dokumentiert, wie kritiſch er zu Werke geht und wie wichtig es ihm iſt, mit geſchärftem Sinn alles zu beobachten und zu prüfen.

So iſt es aber auch mit dem Einfluß der Lüftung. Auch hier kann ein Übermaß unliebſame, nachteilige Wirkungen in dem Weſen und in der Qualität eines Bieres hervorbringen. Ich teile die Meinung der Praxis, daß ſich ſolche Biere vielfach durch einen Leergeſchmack kennzeichnen.

Ich ſagte vorhin, daß die Behandlung der Hefe und der Gärführung von erheblichem Einfluß auf das Gärungsbild, auf die Gärerſcheinungen und auf die Vergärung ſind

---

[1]) Vortrag, gehalten im rheiniſchen Brau- und Malzmeiſterverein in Köln am 7. Mai 1911.

Vergärungsgrad. Haltbarkeit.

bzw. ſein können. Mit wenigen Worten möchte ich die Frage des Vergärungsgrades behandeln. Wenn man z. B. eine Reinkultur aus einem Reinzuchtapparat in den Betrieb einführt, ſo beobachtet man allermeiſt, daß die Hefe bei der erſten Gärung gar keinen oder einen ſehr ſchlechten Bruch erzeugt, und daß ſie eine außerordentlich hohe Vergärung ergibt. In der Verſuchs- und Lehrbrauerei, welche ausſchließlich mit eigenen reingezüchteten Hefen arbeitet, iſt dieſe Beobachtung ſeit Beſtehen der Brauerei gemacht worden. Bei dieſen erſten Gärungen haben wir auch die ſonſt ſelten zu verzeichnende Beobachtung gemacht, daß die Vergärung auf dem Bottich manchmal bis zur wirklichen Endvergärung vorſchritt. Bekanntlich ſind ja ſolche Fälle, wo die Endvergärung im Gärkeller auch nur annähernd erreicht wird, außerordentlich ſelten. Die Hefe ſcheidet ſich eben früher aus dem Biere aus, ehe aller vergärbarer Extrakt überhaupt vergoren iſt.

Wie nahe ſoll man überhaupt der Endvergärung kommen bei der Bottichgärung? Dieſe Frage iſt eine der wichtigſten mit, zu welcher man jederzeit in ſeinem Betriebe Stellung zu nehmen hat. Man muß davon ausgehen, daß jede Störung in dem Bierabſatz, ja daß jede Reklamation von ſeiten eines Kunden nach Möglichkeit verhütet werden muß. Der techniſche Leiter hat die dringendſte Pflicht, das Bier in einer ſolchen Beſchaffenheit an die Kundſchaft abzugeben, daß es eine Beanſtandung nicht erfährt. Wenn ein Bier bei der Kundſchaft umſchlägt, ſo können ſelbſtverſtändlich Umſtände vorliegen, welche ein Verſchulden des techniſchen Leiters vollſtändig ausſchließen; aber ſolche Fälle müſſen immerhin zu den Ausnahmen rechnen. Das Bier, welches herauskommt aus der Brauerei, muß in jeder Hinſicht auf der Höhe ſtehen. Dieſe Gewißheit muß der Betriebsleiter jederzeit haben. Dazu gehört, daß es in Qualität allen Anſprüchen gerecht wird, und daß es bezüglich der Haltbarkeit den jeweiligen Anforderungen für einen gewiſſen Zeitraum entſpricht. Dieſer Zeitraum iſt nun ſelbſtverſtändlich wieder ſehr verſchieden, je nach den Abſatzverhältniſſen. Jede Brauerei muß nicht gerade mit aller Gewalt danach ſtreben, die Haltbarkeitsgrenze ſo weit auszudehnen, daß ſchließlich das Bier monatelang nach dem Abzug ohne jede äußerlich bemerkbare Veränderung bleibt. Aber es gibt doch eine Reihe von Brauereien, bei welchen es ſicher eine Lebensfrage iſt, den Bieren eine derartig lange Lebensfriſt zu ſichern, ohne daß ſie ſich in dieſer Zeit äußerlich verändern, d. h. alſo, ohne daß ſie trübe werden, oder daß ſie in geſchmacklicher Hinſicht nachlaſſen, oder daß ſie eine Entwicklung von Bodenſatzhefe aufkommen laſſen. Ich weiſe namentlich hin auf Brauereien, deren Biere zu weit entlegener Landkundſchaft verſchickt werden, ferner auf Brauereien, welche die Bierlieferung für Schiffe, ſo beſonders für Kriegsſchiffe übernehmen; ſchließlich auf die Brauereien, welche die ſogenannten Exportbiere brauen, deren Verſand faſt über die ganze Welt geht. Hierzu gehören ja auch wohl viele Brauereien der hieſigen Gegend. Solche Biere müſſen mit einer beſonderen Haltbarkeit ausgerüſtet ſein. Nicht ganz ſo großen Anſprüchen brauchen aber die Biere zu genügen, welche der Stadtkundſchaft zugehen. Ich erinnere namentlich an die Brauereien in den großen Induſtriebezirken, an die Brauereien in den Großſtädten, bei denen braucht dieſes Beſtreben nach Erzeugung ſo außerordentlich haltbarer Biere nicht ſo in den Vordergrund zu treten, als bei den anderen. Immerhin hat unter gleichen Bedingungen dasjenige Bier, welches die größte Haltbarkeit beſitzt, immer den Vorſprung vor anderen, denn bei dieſen wird eine Reklamation bezüglich unbefriedigender Haltbarkeit nicht vorkommen. Der ſichere Geſchäftsgang der Brauerei erfährt dann keine Störung. Störungen dieſer Art bringen aber die allerempfindlichſten Schäden bei einer Brauerei hervor. Eine Brauerei, welche von allen Seiten Klagen über ſchlechtes Bier erhält, kommt ins Hintertreffen. Die Kundſchaft wird aufſäſſig, unwillig und geht ſchließlich zu anderen Brauereien über. Der Abſatz geht zurück, die Folge iſt eine ſchlechte Bilanz, und was einmal verloren iſt, iſt meiſt nur mühſam wieder zurückzuerobern. Das Unglück kann oft ſehr ſchnell kommen, aber nur langſam ſind die Schäden, die es mit ſich gebracht hat, wieder zu heilen; und das alles nur, weil bei der Bereitung im Gärkeller oder im Lagerkeller, ſchließlich auch beim Abfüllen nicht die Maßnahmen getroffen worden ſind, welche hätten getroffen werden müſſen. Ich bin etwas abgekommen von meinem Gedankenpfad, will alſo wieder zurückkehren zu der Stelle, wo ich abſchweifte.

Wie weit ſoll man die Vergärung im Gärkeller treiben? Man muß ſagen, wie es eben die Eigenart des betreffenden Bieres verlangt. Nehmen wir ein Beiſpiel: Ein helles, untergäriges Bier von 12prozentiger Würze, von dem man eine lange Haltbarkeit verlangt; darunter verſtehe ich eine Haltbarkeit von mindeſtens 4—6 Wochen in der Kundſchaft, ohne daß das Bier umſchlägt. Dann wird man dieſes Bier im Gärkeller bis auf etwa 3,8—4,3 pCt. Bllg. vergären müſſen, vorausgeſetzt, daß die Endvergärung dieſes Bieres entſprechend hoch iſt, d. h. etwa bei 2,6—3,2 pCt. Bllg. liegt. Kann man nun mit den bekannten Behandlungsverfahren jede Hefe zu einer ſolchen Vergärung zwingen? Dieſe Frage iſt nicht ohne weiteres mit nein oder ja zu beantworten. Bei manchen Hefen gelingt es; bei anderen durch die eben beſprochenen Maßnahmen dagegen nicht, denn die Anlage bei den einzelnen Hefenraſſen iſt nicht gleich.

Raſſenfeſte, raſſenſchwache Hefen.

Manche verfügen über eine gefeſtigte ſtarke Anlage derart, daß die ihnen innewohnenden Eigenſchaften nur geringer Abänderungen fähig ſind. Solche Hefen erweiſen ſich wenig geneigt zum Wechſel. Andere Raſſen hinwiederum beſitzen derartig ſtarke Anlagen nicht. Sie unterliegen daher leichter den Einflüſſen mechaniſcher Behandlung und den Einflüſſen wechſelnder Zuſammenſetzung der Würze.

So z. B. führen wir in der Verſuchs- und Lehrbrauerei eine Hefe „K", eine hochvergärende, welche in dieſe Gruppe der raſſenfeſten Hefen mit Fug und Recht gehört. Sie gibt, ſo lange ſie in der Brauerei geführt wird, und zwar ſind das ſchon wer weiß wie viele Jahre, immer eine hohe Vergärung. Andererſeits haben wir einen anderen Hefenſtamm, welcher im Durchſchnitt zu mittlerer Vergärung neigt. Dieſer Stamm unterliegt aber leicht den jeweiligen Behandlungen. Wir können unter Umſtänden dieſe Hefe zu verhältnismäßig ſehr hoher Vergärung zwingen, zu einer Vergärung, wie ſie im Durchſchnitt bei unſerer hochvergärenden vorkommt. Andererſeits erzielen wir aber auch mit dieſer Hefe, je nach Wunſch, eine ſehr ſchwache Vergärung. So zum Beiſpiel vergären wir unſere dunkle Würze welche 13 pCt. Bllg. ſtark iſt, mit dieſer Hefe bis auf rund 6—6,5 pCt. Bllg. Dagegen vermag die Hefe bei kräftiger Lüftung in 12prozentiger heller Würze ſchließlich bis auf 4,0 bis 4,5 pCt. Bllg. zu vergären. Die Hefenart bzw. die Hefenraſſe iſt es alſo, welche von entſcheidendem Einfluß auf die Vergärung mit iſt. Dieſer Einfluß liegt auch darin begründet, daß Hefen verſchieden veranlagt ſind in bezug auf die Bildung von Bruch.

Staubhefe, Bruchhefe.

Es gibt Hefen, welchen gewiſſermaßen der Staubcharakter angeboren iſt. Andererſeits gibt es wieder ſolche, bei welchen ein ausgeſprochener Bruchcharakter vorhanden iſt. Es liegt das wieder in der Anlage der Zellen begründet. Ich will Ihnen wieder ein Beiſpiel dafür aus unſerer Verſuchs- und Lehr-Brauerei anführen. Unſere hochvergärende Hefe „K" z. B. iſt eine ſolche Staubhefe. Stark ausgeprägte Bruchbildung kennen wir bei ihr ſelten, ſie kommt ja vor, aber nicht oft, und dann geſchieht es meiſtens unter der Einwirkung von Malz-Jahrgängen. Wie dieſe Malze aber beſchaffen ſein müſſen, damit die Bruchbildung erzeugt wird, das weiß man leider noch nicht. Die Chemie läßt da noch im Stich. Daneben haben wir nun eine dritte Hefe ſeit einem Jahre im Betriebe. Dieſe hat noch niemals ihren ausgeſprochenen Bruchcharakter verleugnet. Ob in hellen oder dunklen Würzen geführt, ſtets gibt ſie einen ſtark flockigen Bruch. Dieſe Hefe in eine Staubhefe umzuwandeln, iſt innerhalb der Betriebsführung noch nicht möglich geweſen, und umgekehrt die hochvergärende Staubhefe „K“ in eine ausgeſprochene Bruchhefe ebenfalls noch nicht. Ob man nun die eine oder die andere für ſeinen Betrieb auswählt, iſt nun durchaus nicht gleichgültig. Einmal ſchon der verſchiedenen Gärwirkung wegen; denn nicht nur zeigen die Hefen verſchiedenes Verhalten bezüglich der Bruchbildung, ſondern auch bezüglich der Gärdauer und der Höhe der Vergärung. Es gibt ſchnell gärende und langſam gärende Raſſen, es gibt hochvergärende und niedrigvergärende. Im allgemeinen neigen die Hefen mit ſchlechter Bruchbildung zu hoher Vergärung, dagegen die ausgeſprochenen Bruchhefen mehr zu niedriger Vergärung. Ich deutete vorhin darauf hin, wie die aus dem Reinzuchtapparat entnommene Hefe beim erſten Gang faſt immer eine abnorm hohe Vergärung ergibt. In dieſem Zuſtand fehlt den Hefen vielfach die Fähigkeit, kräftigen Bruch zu bilden. Eine Hefe, welche ſtark klumpt und kräftig flockt, ſcheidet ſich relativ früh aus dem gärenden Bier ab und ſetzt ihre Gärwirkung früh aus. Beſonders charakteriſtiſch kann das z. B. bei den obergärigen Hefen auftreten. Da iſt es, ich möchte wohl ſagen, eine Regel ohne Ausnahme, daß bei den Bieren, welche ſehr ſchwach vergoren ſein ſollen, nur typiſche, charakteriſtiſche Bruchhefen Verwendung finden dürfen, denn nur dieſe ſcheiden ſich früh aus der Gärung durch den Antrieb aus, bilden früh Bruch und vergären ſchwach. Würde man Staubhefe verwenden, ſo hätte man einen vollſtändigen Mißerfolg zu erwarten, da Staubhefen gerade bei der Obergärung faſt immer hochvergärende Eigenſchaften beſitzen. Nicht immer ſind indes die Bruchhefen bei der Untergärung die ſchwach vergärenden; allermeiſt ja. In der Verſuchs- und Lehrbrauerei führen wir, wie ich vorhin ſchon bemerkte, eine charakteriſtiſche Bruchhefe. Dieſe iſt nun aber nicht eine ſchwach vergärende Hefe, ſondern eine Hefe mit ſtarker Vergärung. Sie gibt Vergärungen annähernd ſo hoch, wie unſere hochvergärende bruchſchwache Hefe; alſo hier trifft nun einmal die allgemeine Beobachtung und die allgemeine Beziehung, daß Bruchhefen immer niedrig vergärende Hefen ſind, nicht zu.

Ich ſagte auch, es gibt ſchnell gärende und langſam gärende Hefen. Auch das liegt wieder in der Raſſe und der Art mitbegründet.

Schnellgärungshefen.

Brauwaſſer. Schwefelſaurer und kohlenſaurer Kalk.

In unſerer Verſuchs- und Lehrbrauerei haben wir von jeher nur ſehr langſam verlaufende Gärungen gehabt. Alle von uns zur Beſchleunigung der Gärung angewendeten und ſonſt auch erfolgreich gebrauchten Hilfsmittel ſchlugen hier nicht durch. Die Gärung ſtand durchſchnittlich 11—13 Tage, oft auch 14 Tage, ehe die Biere ſchlauchreif waren. Da konnten wir nun lüften, warm gären, ſtarke Hefengaben anwenden, nichts hatte Erfolg. Hin und wieder traten allerdings Perioden ein, wo die Gärung nach 9—10 Tagen zu Ende war. Wenn das geſchah, dann war es gewöhnlich auf die Verwendung eines anderen Malzes zurückzuführen. War dieſes aber wieder verbraucht, ſo traten ſchließlich wieder die alten Zuſtände ein. Alle die Mittel, die wir ſonſt in der Praxis immer empfehlen, am eigenen Leibe probiert, wollten ſie nicht helfen. Das iſt eine bekannte Tatſache, daß der Arzt für ſeine Patienten wirkſame Mittel verſchreiben kann, ſich aber ſelbſt oft nicht zu helfen weiß. Die Mißerfolge ſtumpften uns denn — zu verwundern iſt es ja nicht — ſo ganz allmählich ab, und wir ließen es geſchehen. Seit einiger Zeit beſchäftige ich mich aber mit dem Studium von Hefen zur Feſtſtellung der Beziehungen zwiſchen der chemiſchen Zuſammenſetzung und dem Verhalten bei der Gärung. Da forſchte ich denn in Brauereien herum nach *ſchnell gärenden Hefen*. Eine ganze Reihe ſolcher Brauereien gibt es, bei denen die Gärung in 5—6 Tagen vollſtändig fertig iſt. Dieſe Hefen erbat ich mir, unterſuchte ſie. Einige Hefen führten wir auch bei uns vergleichsweiſe in der Brauerei. In früheren Jahren hatten wir dasſelbe ſchon mehrmals getan. Die betreffenden, als ſchnell gärend bekannten Hefen, erwieſen ſich zwar in der erſten Zeit als ſolche, aber es dauerte nicht lange. Allmählich verloren ſie die Eigenſchaften und wurden dann genau ſo langſam und träge in der Gärung, als unſere bekannten beiden Hefenraſſen „D“ und „K“, welche wir jetzt noch führen. Nun aber kam uns vor einem Jahre wiederum eine Schnellgärungshefe in die Hände. Dieſe bringt es nun fertig, in unſerem Betriebe die Würze in 6 Tagen zu vergären, und merkwürdigerweiſe behält ſie auch dieſe Fähigſeit, obgleich wir ſie nun ſchon über ein Jahr führen. Wenn in unſerem Betriebe unſere alten Hefen, und ſelbſt die von anderswo bezogenen, eine ſo lange Zeit gebrauchen, um die Gärung bis zu dem erforderlichen Abſchluß zu bringen, ſo iſt einmal dafür die Beſchaffenheit des *Brauwaſſers* verantwortlich zu machen, ein andermal aber auch die *Anlage der Hefenraſſen*. Beim Brauwaſſer iſt es der hohe Gehalt an ſchwefelſaurem Kalk. Es iſt das ja eine längſt bekannte Tatſache, daß ſchwefelſaurer Kalk in großen Mengen im Brauwaſſer die Bruchbildung der Hefe beeinträchtigt und verlangſamend auf die Gärung wirkt. Ich kann mich z. B. beſinnen, wie ich in Burton in England die ſchlauchreifen Biere im Gärkeller anſah, daß ſie derartig trübe und undurchſichtig waren, wie ich es vorher und nachher nie wieder beobachtet habe. Die Wäſſer der dortigen Brauereien enthalten abnorm hohe Mengen von ſchwefelſaurem Kalk, über 100 g im Hektoliter. Beſchleunigend auf die Bruchbildung und auf die Gärung wirkt nun aber der kohlenſaure Kalk. Die Brauereien nun, welche über ſolche ſchnell gärenden Hefen verfügen, arbeiten in der Tat, wie ich aus den Analyſen von ihren Brauwäſſern erſehen habe, mit Waſſer mit relativ hohem Gehalt an kohlenſaurem Kalk, aber verhältnismäßig niedrigem Gehalt an ſchwefelſaurem Kalk. Ich komme daher zu der Anſicht, daß Schnellgärungshefen ſich namentlich da ausbilden, wo ſolche an kohlenſaurem Kalk reiche Wäſſer benutzt werden. Unter dieſen Verhältniſſen vermögen ſich Hefenraſſen dann ſo zu entwickeln, daß die Eigenſchaft, ſtarke Flocken zu bilden, immer ſtärker ausgeprägt wird, immer feſter wird; bei den einen mehr, bei den andern weniger. Bei den einen Hefen führt dieſe Züchtung zu feſterer Anlage als bei den anderen. So bilden ſich denn ſchnell gärende Raſſen heraus, welche nicht nur in dieſer Brauerei ſchnell gärende Eigenſchaften entfalten, ſondern auch bei der Überführung in andere. Daß die Benutzung von Waſſer beſtimmter Zuſammenſetzung, namentlich mit beſtimmten hohen Mengen an kohlenſaurem Kalk, einen derartigen Einfluß haben muß, ergibt ſich auch daraus, daß dieſe Brauereien faſt durchgängig nur kurze Gärungen führen. Sie mögen ihre Hefe beziehen, von wo ſie wollen, die Tendenz zur Kurzgärung tritt doch nach kürzeſter Zeit hervor. Eine Gärung indes zu kurz zu führen, dafür bin ich nicht, aus Gründen, auf welche ich noch ſpäter zu ſprechen komme. Ich erinnere auch daran, daß man eine lange Gärzeit dadurch abkürzen kann, daß man kohlenſauren Kalk in geringen Mengen dem Maiſchwaſſer bzw. dem Malzſchrot zufügt. Das hat indes nur Sinn und Erfolg, wenn es ſich um Waſſer handelt, welches einen verhältnismäßig hohen Gehalt an ſchwefelſaurem Kalk, aber nur einen geringen Gehalt an kohlenſaurem Kalk beſitzt. Dieſem ſetzt man nun ſoviel kohlenſauren Kalk zu, daß dadurch das Übergewicht des ſchwefelſauren Kalkes ausgeglichen wird. Es kommen Mengen von etwa 20—40 g pro Hektoliter Waſſer in Betracht. In der Verſuchs- und Lehrbrauerei haben wir derartige Zuſätze faſt ein Jahr lang gemacht und erreicht, daß die Gärung in der Tat zwei Tage ſchneller verlaufen iſt als zuvor. Der ſchnellere Verlauf war auch immer mit einer beſſeren Bruchbildung verbunden.

(Fortſetzung folgt.)

Die im März 1911 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Weber.**

Im Laufe des Monats März 1911 wurden im analytiſchen Laboratorium 403 Gerſtenmalze und 3 Weizenmalze unterſucht, während die Anzahl der zur Unterſuchung im März 1910 eingeſchickten Malzproben 346 betrug.

Von den Gerſtenmalzen wurde die Extraktbeſtimmung mit Schrot und Mehl bei 158, entſprechend 41 pCt., ausgeführt, nur mit Schrot bei 97, entſprechend 25 pCt., und nur mit Mehl bei 129, entſprechend 34 pCt. Bei 10 Proben war nur die Beſtimmung des Waſſergehaltes erwünſcht, bei 6 Proben wurde nur die Farbentiefe feſtgeſtellt.

Die Berechnung des Extraktgehaltes der Malze wurde auf Grund der pyknometriſch ausgeführten ſpezifiſchen Gewichtsbeſtimmung der Würzen nach der Ballingſchen Tabelle ausgeführt.

Von den unterſuchten Malzen waren 227, entſprechend 60 pCt., für hellgelbe Biere geeignet, 78, entſprechend 20 pCt., für gelbe, 57, entſprechend 15 pCt., für goldgelbe, 22, entſprechend 5 pCt., für braungelbe und braune Biere. (Siehe Tabelle Ia.) Außerdem wurden 2 Karamelmalze und 1 Farbmalz unterſucht.

In der folgenden Tabelle Ib ſind zum Vergleiche die Malze aus dem gleichen Monate des vergangenen Jahres zuſammengeſtellt.

Harte Körner, ganz- und halbglaſige, enthielten von den Malzen:

bis 4 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 10 entſprechend 3 pCt.,
5 bis 7 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 94 entſprechend 25 pCt.,
8 bis 12 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 199 entſprechend 51 pCt.,
14 bis 17 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 62 entſprechend 16 pCt.,
18 bis 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 13 entſprechend 3 pCt.,
über 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 6 entſprechend 2 pCt.

Die Auflöſung war demnach bei 3 pCt. als eine feine zu bezeichnen, bei 25 pCt. als eine gute, bei 51 pCt. als eine befriedigende, bei 16 pCt. als eine mittlere, bei 3 pCt. als eine mäßige und bei 2 pCt. als eine geringe.

Tabelle Ia.
März 1911.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot pCt.	Mehl pCt.
227	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,77	77,7	78,6
	Niedrigſt . .	2,63	72,0	74,0
	Höchſt . . .	9,61	79,6	80,6
78	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,29	77,0	78,2
	Niedrigſt . .	2,23	74,9	76,5
	Höchſt . . .	6,34	79,5	80,1
57	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,42	76,7	78,2
	Niedrigſt . .	2,62	75,3	75,6
	Höchſt . . .	8,81	78,5	79,8
17	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	3,93	76,6	78,2
	Niedrigſt . .	1,54	74,5	76,1
	Höchſt . . .	6,73	77,8	79,1
5	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 107 .	4,33	77,1	78,6
	„ 113 .	4,52	75,0	76,7
	„ 114 .	2,51	—	74,2
	„ 314 .	5,54	—	76,7
	„ 630 .	3,43	65,4	69,2

Tabelle Ib.
März 1910.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot pCt.	Mehl pCt.
231	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,80	77,8	79,0
	Niedrigſt . .	2,40	75,0	76,0
	Höchſt . . .	10,10	79,8	80,7
56	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,39	77,1	78,3
	Niedrigſt . .	2,21	74,5	76,0
	Höchſt . . .	6,80	79,4	80,2
36	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,09	77,0	78,1
	Niedrigſt . .	2,97	74,3	76,0
	Höchſt . . .	6,90	79,6	80,4
8	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	3,71	75,6	76,1
	Niedrigſt .	1 50	74,2	75,3
	Höchſt . . .	5,13	77,0	78,0
3	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 116 .	3,01	76,7	77,6
	„ 116 .	2,82	74,2	75,4
	„ 123 .	5,13	—	74,4

Bei den Malzproben des Monats März 1910 war die Auflöſung im Vergleich mit den diesjährigen Malzen eine ganz erheblich beſſere, indem 79 pCt. als fein reſp. gut gelöſt bezeichnet werden konnten, während die Auflöſung bei 17 pCt. eine befriedigende war, bei 3 pCt. eine mäßige und bei 1 pCt. eine geringe.

Die Verzuckerungszeit der hellen Malze betrug 10 Minuten, bei den dunkleren Malzen ſtieg ſie bis auf 20 Minuten

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Malze betrug, auf Trockenſubſtanz berechnet:

unter 10 pCt. bei 4 pCt. der Malze
zwiſchen 10—11 „ „ 71 „ „ „
„ 11—12 „ „ 25 „ „ „

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnten von 150 Malzen

41 entſprechend 27 pCt. als fein,
48 „ 32 „ „ gut,
31 „ 20 „ „ noch gut,
19 „ 13 „ „ befriedigend,
7 „ 4 „ „ mittel,
2 „ 2 „ „ mäßig,
2 „ 2 „ „ gering

bezeichnet werden.

In der folgenden Tabelle II ſind die extraktreichſten Malze aus dem Berichtsmonat zuſammengeſtellt.

Die beiden Karamelmalze und das Farbmalz hatten folgende Zuſammenſetzung:

Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz		Typus
	für ſich vermaiſcht	mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht	
5,93	51,4	71,8	777
8,02	54,6	74,8	618
8,24	61,3	64,2	10 750

Beide Karamelmalze hatten einen angenehmen, aromatiſchen Geruch und Geſchmack, waren gut karameliſiert und zeigten keine verbrannten Körner. Auch das Farbmalz, deſſen Farbkraft als eine hohe bezeichnet werden muß, gab keinen brenzlichen Geſchmack an die Würze ab.

Die Zuſammenſetzung der drei Weizenmalze war die folgende:

Waſſergehalt	Extrakt im Malz	Extrakt in Trockenſubſtanz
5,61	78,6	83,3
9,72	73,7	81,6
5,93	79,5	84,5

Die beiden erſten Proben waren rauchig-aromatiſch, Probe I von bräunlich gelber, Probe II von bräunlich gelber bis dunkelbrauner Farbe; beide Proben hatten ein volles, nur mäßig geſchrumpftes Korn.

Tabelle II.

Länge des Blattkeimes in Kornlänge $\frac{1}{2}$–$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{1}$	Harte Körner ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot pCt.	Mehl pCt.	Verzuckerungszeit Minuten
Typus 18–25.								
30	60	10	—	4	4,27	78,5	79,7	10
50	40	10	1	5	5,05	78,7	79,7	10
25	65	10	1	4	4,67	79,3	79,8	10
60	35	5	—	5	4,76	78,5	79,8	10
20	72	8	2	7	4,22	78,4	79,8	10
35	65	—	3	8	5,26	79,4	80,1	10
45	45	10	2	6	5,36	79,4	80,3	10
50	50	—	2	5	3,80	79,6	80,6	10
Typus 26–33.								
45	55	—	2	5	5,44	79,5	80,1	10
35	55	10	2	4	3,57	78,0	79,0	10
45	50	5	—	3	3,11	78,5	79,1	10
Typus 35.								
25	70	5	3	6	3,83	78,1	79,3	10
Typus 90 und 95.								
35	55	10	—	6	2,63	77,2	78,5	15
20	55	25	2	4	4,70	77,6	78,4	15

Probe III hatte eine goldgelbe Farbe, ein ſehr volles, gleichmäßiges Korn, das nur ſehr wenig geſchrumpft war. Die Ausbeute im Malz mußte bei Probe I als gut, bei Probe III als fein und bei Probe II wegen des hohen Waſſergehaltes nur als mäßig bezeichnet werden.

Über eine neue und praktiſche Verbeſſerung bei Stickſtoffbeſtimmungen in Flüſſigkeiten.

Von **D. Fürnrohr.**

Langjährige Unterſuchungen auf Stickſtoff in Flüſſigkeiten und die damit verbundene Unſicherheit in der Analyſe, führten den Verfaſſer dahin, einen Apparat zu konſtruieren, der die erſten Fehlerquellen bei Ausführung der Analyſe beſeitigt bzw. ausſchaltet, was im Folgenden erläutert werden ſoll.

Vergegenwärtigt man ſich die bis jetzt übliche Ausführung der Stickſtoffbeſtimmungen z. B. in Bierwürze, ſo heißt es meiſtens in der Vorſchrift irgend eines Lehrbuches: „Der Stickſtoff in der Würze wird beſtimmt, indem man eine abgewogene Menge derſelben in einem Kjeldahl-Kolben mit einer Spur von Hefe (!) verſetzt, im Thermoſtaten oder bei Zimmertemperatur angären läßt; dann dickt man die Würze uſw. auf dem Sandbade oder über freier Flamme zur Sirupdicke ein und ſchließt mittelſt konzentrierter Schwefelſäure auf uſw. uſw."

Betrachtet man dieſe Ausführungsanweiſung mit kritiſchen Augen, ſo muß man ſich fragen, wozu wird Hefe in die Würze getan? Als Erklärung wird meiſt hinzugefügt, um das läſtige Schäumen der Würze beim Eindampfen zu vermeiden oder aus anderen Gründen, die für die Analyſe ganz belanglos ſind, indem ſie nicht das erreichen, was ſie ſollen. Die Würze verliert durch das Hinzuziehen von Hefe durch Vergärung nur zum geringen Teil ihren Zuckergehalt und wird dann beim Eindicken eventuell nicht ſo leicht ſchäumen, ſie wird außerdem durch den Verluſt an Kohlenhydraten etwas ſchneller durch die Schwefelſäure verbrannt. Wenn nun das Schäumen der Würze an und für ſich ſchon eine Fehlerquelle bei der Stickſtoffbildung bedeutet, indem dadurch viel leichter eine Karameliſation der Würze herbeigeführt wird, ſo iſt die ungemeſſene Zugabe einer neuen Stickſtoffquelle der Hefe zur Würze unbedingt, allein ſchon vom logiſchen Standpunkte aus, zu verwerfen. Nun wird auf dieſe Weiſe überhaupt nicht eine Übereinſtimmung innerhalb der Unterſuchungen ein und derſelben Würzen erzielen können, und man ſollte dieſe Ausführung der Analyſe von vornherein ausſchließen.

Eine andere Fehlerquelle beim Eindicken der zuckerreichen Würze oder des Bieres uſw. iſt, wie ſchon angedeutet, in der Karameliſation dieſer Flüſſigkeiten zu ſuchen. Die Analyſenbefunde in ein und derſelben Würze ſind unter ſich ſchon ſehr ungenau, wenn ſie beim Eindampfen teils viel, teils wenig karameliſiert wurden, was ſo ſehr leicht über freier Flamme, der Aſbeſtſchale oder auf einem Sandbade faſt immer eintritt. Ja ſchon nicht günſtig gewählte, alſo zu hohe Eindampftemperaturen, wirken auf die gleichmäßige Beſchaffenheit der Würzezuſammenſetzung und damit des Analyſenbefundes ungünſtig, indem durch die Karameliſation Umſetzungsprodukte entſtehen, wodurch Stickſtoffverluſte eintreten können. Es iſt deshalb bei dem Eindampfen der Flüſſigkeiten zur Stickſtoffbeſtimmung derſelben von großer Wichtigkeit, bei möglichſt gleichmäßigen, feſtgelegten Temperaturen das Eindampfen vorzunehmen, da dabei, wie ja angedeutet, ſonſt ſehr leicht unbeachtete oder unvorhergeſehene Fehlerquellen eintreten können, die den abſoluten Wert von Analyſen beeinträchtigen, ihn bei Vergleichsanalyſen verſchiedener Würzen uſw. überhaupt illuſoriſch machen.

Die Tabelle veranſchaulicht einige Reſultate von Stickſtoffbeſtimmungen, die von ein und derſelben Bierwürze gemacht worden ſind, wobei je dreimal nur die Eindampfungsart der 12 abgewogenen Würzen eine verſchiedene war.

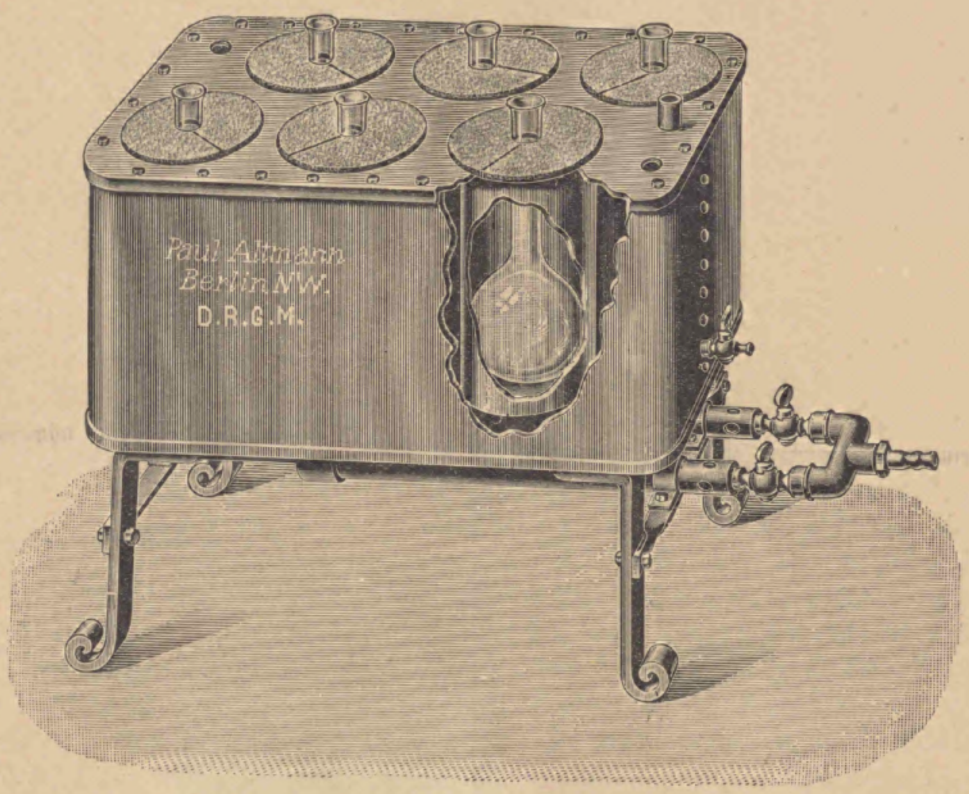
In 100 g Bierwürze iſt enthalten Eiweiß in Gramm (N x 6,25):

	Würze eingedampft im Verdampfer bei 150° C.	Würze eingedampft bei 200° C.	Würze über freier Flamme auf Aſbeſtplatte eingedampft
1.	0,6888	0,6800	0,6800
2.	0,6880	0,6790	0,6775
3.	0,6888	0,6888	0,6865
4.	0,6888	0,6860	0,6844
Durchſchnitt:	0,6886	0,68345	0,6821

Vergleicht man die 12 Reſultate dieſer Beſtimmungen, ſo iſt zu erſehen, daß nur bei 150° C. eine faſt abſolute Übereinſtimmung der vier einzelnen Analyſen herrſcht, während die Gleichmäßigkeit der Beſtimmung bei 200°, und gar die, bei denen die Proben über freier Flamme auf Aſbeſtplatte erhitzt wurden, ſehr zu wünſchen übrig läßt. So beträgt bei 150° C. der Eiweißgehalt der vier Würzeproben im Durchſchnitt 0,6886 g, er entfernt ſich von dem tatſächlichen Eiweißgehalt um 0,0002 g, wenn man dieſen zu 0,6888 g, wie aus den Analyſen erſichtlich, unbedingt annehmen muß. Bei 200° C. entfernt er ſich von dem tatſächlichen Eiweißgehalt um 0,00535 g, und über freier Flamme auf Aſbeſtplatte eingedampft, um 0,0067 g. Dabei ſind die Würzen in allen 12 abgewogenen Proben ſachgemäß eingedampft geweſen, ohne daß Verſpritzer irgendwo eingetreten, oder daß die Würzen angebrannt geweſen wären.

Aus dieſen Befunden iſt zu erſehen, zu was für falſchen Schlüſſen bei der Berechnung der Analyſe man kommen kann, wenn man eventuell wie üblich, den Durchſchnitt der vier Beſtimmungen angenommen hätte als Wert für den Eiweißgehalt der Würze, und man iſt ſchon allein daher aus wiſſenſchaftlichen Gründen gezwungen, Vorkehrungen zu treffen, um ein gleichmäßiges einwandfreies Eindampfen der zu unterſuchenden Flüſſigkeiten bei feſtgelegten, paſſenden Temperaturen zu ermöglichen.

Berechtigt alſo, wie eben ausgeführt, ſchon allein die wiſſenſchaftliche Erwägung und vor allem der wiſſenſchaftliche Befund zur Anſchaffung eines Verdampfungsapparates mit konſtanten Temperaturen, bzw. eines eines Apparates, bei dem genau beſtimmte Temperaturen eingehalten werden können, wie der vom Verfaſſer konſtruierte, ſo wird man auch noch durch das bequeme Arbeiten des Apparates dazu geradezu gezwungen, wenn man mehrere vergleichende Stickſtoffbeſtimmungen in Würzen und Bieren auszuführen hat.


Paul Altmann
Berlin NW.
D.R.G.M.

Man iſt außerdem von dem läſtigen Aufpaſſen des Anbrennens bzw. der Karameliſation der Würzen uſw., die eingedampft werden ſollen, durch Anſchaffung dieſes Apparates entbunden, der Laborant, der auf das Eindampfen der Flüſſigkeiten ſonſt zu achten hat, kann ſich während dieſer Zeit anderen Arbeiten zuwenden, da er auf das Eindampfen nicht mehr Obacht zu geben braucht, dieſes ruhig dem Apparat überlaſſen kann.

Die betreffenden Flüſſigkeiten dicken bei 150° C., ohne daß ſie ſchäumen, anbrennen oder karameliſieren bis Sirupkonſiſtenz ein, wenn ſie in den Verdampfungsapparat hineingeſtellt werden.

Das ſind wieder Vorteile, die auch wieder für ſich allein ſchon die Anſchaffung des beſprochenen Apparates[1] für wünſchenswert erachten laſſen, ſo daß dieſer als eine wichtige Beihilfe angeſehen werden muß, die Arbeiten des Zymotechnikers im Laboratorium zu erleichtern, namentlich da der Apparat für ſie ein zuverläſſiges Reſultat gewährleiſtet, und wie aus obigen Ausführungen zu erſehen iſt, er überhaupt erſt die Möglichkeit ſchafft, richtige Vergleichsanalyſen von Stickſtoff in Würzen, Bier uſw. machen zu können, was ſonſt faſt ausgeſchloſſen iſt.

Erfahrungen über das Permutit-Waſſerreinigungs-Verfahren für Enthärtung, Enteiſenung und Entmanganung.

Unter obiger Überſchrift verbreitet die Permutit-Filter-Co. G. m. b. H. in Berlin in zweiter Auflage einen Ausweis über ihr Waſſerreinigungsverfahren, aus dem das Wichtigſte hier zuſammen mit einigen Urteilen aus der Praxis kurz wiedergegeben und teilweiſe mit den Ergebniſſen verglichen werden ſoll, die am hieſigen Inſtitute aus Laboratoriumsverſuchen mit Permutit gewonnen worden ſind. Über letztere iſt in Nr. 7 der „W. f. Br.“ berichtet worden.

Für den Sodagehalt des permutierten gekochten Waſſers, der für Keſſelſpeiſezwecke von beſonderem Intereſſe iſt, gilt ganz allgemein, daß er gleich iſt dem 1,89 fachen Betrage der „vorübergehenden“ (richtiger: Karbonat-)Härte des Rohwaſſers in deutſchen Graden. Ein Waſſer von 10° dtſch. Karbonathärte würde alſo nach der Filtration durch Permutit im Hektoliter 18,9 g Soda enthalten.

Der Sodagehalt müßte demnach allein von dem Gehalte des Rohwaſſers an kohlenſauren Salzen abhängig ſein. Das iſt aber nur unter der Bedingung der Fall, daß keine beträchtlichen Mengen freier Kohlenſäure im Rohwaſſer vorhanden ſind; denn dieſe löſen — wie der Referent (a. a. O.) nachgewieſen hat, und wie auch in dem vorliegenden Heftchen durch einen ganz gleichen Verſuch beſtätigt iſt — weitere merkbare Mengen Alkalinität aus dem Permutit ſelbſt heraus. Um dieſe zerſtörende Einwirkung freier Kohlenſäure unſchädlich zu machen, wird das Auflegen einer Schicht gekörnten Marmors oder Kalkſteins auf das Permutfilter vorgeſchlagen. Natürlich wird dadurch, daß die freie Kohlenſäure verbraucht wird zur Auflöſung einer entſprechenden Menge Marmors ($CaCO_3$) in Form von Kalziumbikarbonat [$Ca(HCO_3)_2$] — was übrigens ſchwerlich beim bloßen raſchen Durchfließen des Waſſers geſchehen dürfte — der Härtegrad des Waſſers entſprechend erhöht, und das hinzugekommene Kalkſalz wird ſelbſtverſtändlich bei der Berührung mit der Permutitmaſſe ebenfalls weiter zu Natriumbikarbonat umgeſetzt, wodurch alſo ſchließlich die Baſizität des Filtrates doch um ein Entſprechendes erhöht wird.[1]

Vorausſetzung iſt weiterhin natürlich, daß der Permutit ſelbſt bereits von jedem Gehalt an überſchüſſiger Soda (von ſeiner Darſtellung her) frei iſt.

Die über die Lebensdauer des Materials mitgeteilten Zahlen bedürfen daher, abgeſehen von beſſerer Überſichtlichkeit, einer genaueren Nachprüfung; auch muß gefordert werden, daß ſie ſämtlich auf Trockenſubſtanz berechnet werden, wenn ſie als ſichere Unterlage zu Voranſchlägen für die Praxis dienen ſollen. Wie in dem vorliegenden Heft mitgeteilt wird, nimmt der lufttrockene Permutit bis zu 50 v. H. an Feuchtigkeit auf; man muß ihn alſo bei genauen Verſuchen vor und nach der Filtration daraufhin unterſuchen, um zu vergleichbaren Reſultaten zu gelangen. Das gilt namentlich auch für die Berechnung des Spülverluſtes.

---

[1] Zu beziehen iſt dieſer Apparat, Fürnrohrſcher Verdampfer, der durch D.R.G.M. geſchützt iſt, von der Firma **Paul Altmann**, Berlin NW., Luiſenſtr. 47.

[1] Es ſei hier darauf hingewieſen, daß man zum Titrieren des Rohwaſſers und des Permutitfiltrates natürlich nicht ſo ſtarke Säuren anwenden darf, wie bei den im vorliegenden Heftchen mitgeteilten Verſuchen angegeben iſt, $n/_{10}$ oder gar $n/_2$ HCl. Dabei ſind die Unterſchiede im Reſultat durch die verhältnismäßig viel zu großen Ableſungsfehler einfach verdeckt worden.

Als günſtigſte Filtriergeſchwindigkeit hat ſich in der Praxis eine ſolche von 3—4 m ſtündlich herausgeſtellt; größere Geſchwindigkeiten erfordern längere Filterſchichten, nützen aber dabei das Material zu wenig aus, weil die Einwirkung nicht tief genug ins Innere des Permutitkornes eindringen kann. Es tritt infolgedeſſen, verhältnismäßig zu früh, eine (in Wahrheit nur oberflächliche) Erſchöpfung der Austauſchfähigkeit des Filters durch die ganze Maſſe hindurch ein, wodurch der Nutzeffekt vermindert wird. Schichthöhe und Filtrationsgeſchwindigkeit, die ihrerſeits von der erwünſchten Leiſtung abhängen, ſtehen in einem beſtimmten Verhältniſſe zu der Geſamthärte jedes beliebigen Waſſers; ein gegebenes Filter hat für ein beſtimmtes Rohwaſſer ſeine beſtimmte Geſchwindigkeitsgrenze, über die hinaus es naturgemäß alsbald verſagt.

Wertvolle Angaben werden hinſichtlich der möglichſt rationellen Regeneration der Filtermaſſe mit Kochſalz gemacht; die Leiſtung des regenerierten Materials iſt in hohem Grade von ſachgemäßer Regenerierung abhängig. Da die Koſten des ganzen Permutit-Verfahrens ſehr weſentlich von den notwendigen Aufwendungen für das Regenerationskochſalz abhängig ſind, ſo wären hier eingehende Berechnungen und Tabellen recht willkommen. In der Regel muß an Kochſalz die 6—8 fache Menge des aufgenommenen Kalkes (CaO) zur Regeneration angewandt werden.

Daß das Permutitverfahren für die Keſſelſpeiſung zum mindeſten theoretiſch äußerſt vorteilhaft erſcheint, wurde ſchon neulich an dieſer Stelle betont. Gegenüber der Kalk-Soda-Reinigung der Speiſewäſſer weiſt es vor allem drei weſentliche Vorzüge auf: erſtens die bequemere Art der Überwachung, zweitens die größere Schnelligkeit und Vollſtändigkeit der Ausfällung ſteinbildender Subſtanzen und endlich die Unabhängigkeit von der Temperatur. Zwar macht der ſtarke Sodagehalt des permutierten Waſſers ein beſonders gutes Armaturenmaterial notwendig, am beſten eiſernes, da Meſſing und ſchlechter Rotguß, der viel Zink enthält, erheblich angegriffen werden. Aber auch beim Kalk-Soda-Verfahren läßt ſich ein beträchtlicher Überſchuß an Soda nur durch peinlich genaue Kontrolle vermeiden, wenn die Kalkhärte des Rohwaſſers einigermaßen weitgehend beſeitigt werden ſoll; weiter als auf 3—4° (theoretiſch 2°) läßt ſie ſich bei dieſem Verfahren wegen der Löslichkeit des gebildeten kohlenſauren Kalkes ($CaCO_3$) überhaupt nicht herunterdrücken, während der Permutit bekanntlich den Kalk vollſtändig beſeitigt. Daß die Kohlenſäure, die beim Kochen des permutitfiltrierten Waſſers infolge der Umſetzung von doppeltkohlenſaurem Natron in Soda frei wird, bei Verwendung guten Materials Unannehmlichkeiten im Keſſelbetriebe veranlaßt, wird von der Permutitgeſellſchaft beſtritten. Vorteilhafterweiſe muß ein tägliches Ablaſſen und in größeren regelmäßigen Zeitabſtänden eine völlige Erneuerung des Keſſelwaſſers ſtattfinden, um die allzugroße Anreicherung an Salzen zu verhüten. Eine Keſſelſteinbildung iſt allerdings ſo gut wie ausgeſchloſſen.

In hervorragendem Maße geeignet iſt permutitfiltriertes Waſſer für die Zwecke der Wäſchereien und Färbereien, indem es einmal ganz erhebliche Erſparniſſe an Seife ermöglicht, die bei nicht enthärtetem Waſſer zur Ausfällung des Kalkes verbraucht werden müßte 1), und überdies ein blankes Waſchwaſſer ohne ſuspendierte fettſaure Salze liefert; dieſe Salze machen ſich durch ihr hartnäckiges Feſthaften in den Geweben und das allmähliche Ranzigwerden der in ihnen enthaltenen Fettſäuren mitunter recht unangenehm bemerkbar.

Eine beſonders intereſſante Verwendung findet der Permutit bei der Enteiſenung und Entmanganung von Wäſſern, und zwar dient er hier nur als Träger und Vermittler einer merkwürdigen Reaktion, bei der ſozuſagen die Teufel Eiſen und Mangan durch Beelzebub, nämlich ein ſehr hoch oxydiertes Mangan, ausgetrieben werden. Auf Einzelheiten dieſes Vorganges kann hier nicht eingegangen werden; es genüge die Angabe, daß aus einem beliebigen Permutit, z. B. Natrium-Permutit, durch Behandeln mit Löſungen von Manganſalz und von übermanganſauren Salzen ein Mangan-Permutit dargeſtellt wird, der oberflächlich vollſtändig mit einer Schicht von außerordentlich ſauerſtoffreichen, tiefbraunen Manganoxyden überzogen iſt. Dieſe geben aber ihren Sauerſtoff mit großer Leichtigkeit an andere, ſelbſt an ſchwer oxydierbare Stoffe ab; ſo auch an die in natürlichen Wäſſern enthaltenen Eiſen- und Manganſalze, die dadurch ihre Löslichkeit einbüßen, ausfallen und durch Filtration ausgeſchieden werden können. Das Permutit-Filtrierverfahren tritt hiermit in Wettbewerb mit den verſchiedenen Syſtemen der Enteiſenung des Waſſers durch „Belüftung". Das Mangan läßt ſich bekanntlich auf dieſem Wege überhaupt nicht entfernen; aber auch Eiſen ſetzt, namentlich wenn es an organiſche Beſtandteile gebunden iſt, ſeiner Entfernung bisweilen zähen Widerſtand entgegen.

Gegenüber den alten Verfahren wird der Permutit-Enteiſenung eine ganze Reihe bedeutender Vorzüge nachgerühmt, z. B. größere Billigkeit und Leiſtungsfähigkeit, bequeme Regenerierbarkeit (die überdies die Leiſtung noch weiter ſteigert, weil das ausgeſchiedene Mangan ſeinerſeits in Reinigungsmaterial umgewandelt wird) und ſchließlich die Möglichkeit, eine Desinfektion des Waſſers gleichzeitig mit der Filtration zu verbinden.

Erwünſcht wären bezüglich Enteiſenung und Entmanganung nähere Angaben über die Leiſtungen beſtehender Anlagen in praktiſchen Betrieben.

Im Anſchluſſe an die Beſprechung des Heftes der Permutit-Filter Cie. möge noch kurz über die Erörterungen berichtet werden, die auf der 40. Delegierten- und Ingenieur-Verſammlung des „Internationalen Verbandes der Dampfkeſſel-Überwachungsvereine" zu Brüſſel an einen Vortrag des Vereinsdirektors Hilliger-Berlin über das Permutitverfahren geknüpft worden ſind. („Z. f. Dampfkeſſel- u. Maſch.-Betrieb" 1911, 13.14. —.)

Hilliger vergleicht zunächſt vom allgemein chemiſch-phyſikaliſchen Geſichtspunkte aus das Permutit-Verfahren mit dem Kalk-Soda-Verfahren der Waſſerreinigung und betont, daß erſteres ſowohl in bezug auf die Geſchwindigkeit wie in bezug auf die Vollſtändigkeit der in Betracht kommenden Reaktionen dem alten Verfahren erheblich überlegen iſt. Bei dieſem wirken die in Betracht kommenden Stoffe in einer ſehr verdünnten Löſung aufeinander ein, nämlich das Rohwaſſer ſelbſt mit ſeinem Kalkgehalt, der ſich in wenigen Hundertſtel Prozent bewegt, und die in ihm aufgelöſten Zugaben von Ätzkalk oder Ätznatron und Soda, die in möglichſt äquivalenter Menge zugefügt werden. Da nun nach dem ſog. Maſſenwirkungsgeſetze die Wirkſamkeit eines chemiſchen Stoffes ſeiner Konzentration proportional iſt, ſo iſt es erklärlich, daß jener Vorgang, um möglichſt vollſtändig zu werden, eine geraume Zeit beanſprucht (nach Oſt: 24 Stdn. in der Kälte). Wartet man dieſe mit dem Filtrieren nicht ab, ſo treten Nachfällungen von Kalziumkarbonat im Keſſel ein. Allerdings kann (und muß daher) die Reaktion durch Erhöhung der Temperatur, z. B. durch Vorwärmen des Rohwaſſers, erheblich beſchleunigt werden (auf 2—3 Stunden). Anderſeits findet trotzdem der ganze Vorgang eine unüberwindliche Grenze in der nicht unbeträchtlichen Löslichkeit des gebildeten Kalzium- und Magneſiumkarbonats, die es unmöglich macht, die Enthärtung auf weniger als beſtenfalls etwa 2° zu treiben. Mit einem großen Überſchuſſe an den Reinigungsmitteln, der an ſich ebenfalls zur Abkürzuug der Reaktionsdauer führen würde, kann man beim Kalk-Soda-Verfahren ſchon der Koſtſpieligkeit wegen nicht arbeiten.

Beim Permutit-Verfahren aber wendet man das Fällungsmittel in ſehr großem Überſchuſſe an, weil es „unlöslich" iſt und deshalb nicht

---

1) Für 1 g CaO etwa 12 g Kernſeife; alſo bei einem Waſſer von 10° Härte pro Kubikmeter etwa 1,2 kg Seife.

ins Speiſewaſſer gelangt. Auch iſt die in Frage kommende Reaktion an ſich nicht ſo ſtark abhängig von der Temperatur, benötigt alſo keine Vorwärmung des Rohwaſſers. Endlich werden bei dem Vorgange keine in merklichem Grade löslichen Kalkverbindungen gebildet. Deshalb kann hier tatſächlich eine vollſtändige Enthärtung erzielt werden.

Was übrigens die „Unlöslichkeit" des Permutits ſelbſt betrifft, ſo iſt ſie, wie Referent betonen möchte, nur praktiſch (und unter den oben angegebenen Einſchränkungen) als Tatſache anzuſehen. In Wahrheit gibt es ja überhaupt keine völlig unlöslichen Stoffe. Zum mindeſten wohnt jedem Stoffe, wie Nernſt es ausgedrückt hat, eine gewiſſe Löſungstenſion inne. In Verbindung mit dieſer Anſchauung und mit der modernen Jonentheorie, wonach die chemiſchen Körper ihre Atome beladen mit poſitiver und negativer Elektrizität als ſog. Jonen in die Löſung ſenden, hat man ſich den Umſetzungsvorgang zwiſchen dem Natrium-Permutit und dem Kalzium-(Magneſium-)bikarbonat und Kalzium-(Magneſium-)ſulfat des Rohwaſſers ſo vorzuſtellen, daß ſich um den Permutit herum, an ſeiner Oberfläche, eine wenn auch noch ſo geringe Schicht ſeiner wäſſerigen Löſung bildet, in die nun die Kalkionen des Waſſers geraten. Das Natrium ſitzt nur loſe gebunden im Permutitkerne; es iſt ſehr begierig, ſich davon zu befreien und als Jon in Löſung zu gehen. Es iſt ſtärker (poſitiv) noch als das Kalzium. Deshalb entreißt es dieſem die poſitive Ladung und zwingt es, in den „undiſſoziierten", unelektriſchen Zuſtand überzugehen und ſeine Stelle im Permutit-Moleküle einzunehmen. Ohne Vermittlung eines Löſungsmittels, insbeſondere des Waſſers, würde dieſer Vorgang, ganz im Sinne eines uralten Erfahrungsſatzes, niemals eintreten; in vollſtändig trocknem Zuſtande könnte man Natrium-Permutit und Kalzium-Salze jahrelang in innigem Gemiſche aufbewahren, ohne daß irgendwelcher Umtauſch eintreten würde. Und doch erfolgt die Löſung im Waſſer nur in ſo verſchwindend geringem Maße, daß der Verband der in einem Körnchen Permutit vereinigten Moleküle in keinerlei erkennbarem Maße gelockert wird.

So erſtaunlich raſch die Umſetzung vor ſich geht, ſo iſt es doch ſelbſtverſtändlich, daß auch hier die Zeit der Einwirkung, alſo die Geſchwindigkeit des Durchfluſſes des Rohwaſſers, einen ſehr erheblichen Einfluß beſitzt. Die äußerſte Grenze dieſer Geſchwindigkeit wird von Hilliger mit 3, 5 und 8 m ſtündlich für 30, 20 und 10° deutſcher Härte angegeben. (Vgl. oben und „W. f. B." 1911, S. 79.)

Hilliger berichtet weiter, daß die vom Berliner Dampfkeſſel-Reviſions-Verein unterſuchten, mit permutiertem Waſſer geſpeiſten Keſſelanlagen ſehr günſtige Ergebniſſe gezeigt haben. Es wurde keine Spur von Keſſelſtein oder Schlamm vorgefunden, keine Anfreſſungen der Keſſelwandung oder Undichtheiten an Nietnähten und Armaturen. Die Keſſel brauchten nicht gereinigt zu werden, ſondern wurden nur zur amtlichen Unterſuchung geöffnet. Ein ſchädlicher Einfluß der ſich entwickelnden Kohlenſäure war nicht zu bemerken; allerdings war immer durch rechtzeitiges Abblaſen dafür geſorgt worden, daß der Sodagehalt nicht über $2\frac{1}{2}$ bis 3 v. H. ſtieg.

Aus der intereſſanten Diskuſſion, die ſich an den Vortrag anſchloß, laſſen ſich folgende wichtigen Feſtſtellungen gewinnen:

Die Koſten des Verfahrens ſind erheblich abhängig von dem Preiſe des rohen Kochſalzes für eine beſtimmte Gegend und betragen bei einem Waſſer von etwa 20° deutſcher Härte 2—3 Pf. für 1 cbm; ſie ſind daher nicht weſentlich geringer, als die des alten Verfahrens. Die Entfernung der „vorübergehenden", der Bikarbonathärte durch Kalk nach dem alten Verfahren bleibt ſogar erheblich billiger, während andererſeits die „bleibende" oder Sulfathärte ſich mittels Kochſalzes (auf dem Wege über Permutit) im allgemeinen billiger beſeitigen läßt als durch die teure Soda.

Danach muß es alſo, namentlich bei Wäſſern mit ſtarkem Bikarbonatgehalte, als am vorteilhafteſten erſcheinen, eine Vorreinigung des Waſſers mit Kalk und eine Nachreinigung mit Permutit anzuwenden. Zugleich bietet dies Verfahren den Vorteil, daß die Kohlenſäure in Form des faſt unlöslichen Kalziumkarbonats zum allergrößten Teile beſeitigt wird und nur verhältnismäßig geringe Mengen an Natriumbikarbonat und Soda ins Speiſewaſſer gelangen. Dieſe Tatſache erſcheint dem Referenten ſogar noch wichtiger als der Koſtenpunkt. Denn ein allzu hoher Bikarbonat- oder Sodagehalt dürfte denn doch bei den heutzutage üblichen Keſſeldrucken nicht ſo unbedenklich ſein, wie auch in Brüſſel von einigen Seiten geäußert wurde. Es entſteht bei den hohen Temperaturen durch Hydrolyſe Ätznatron (wofür u. a. Baſch Belege aus der Praxis gebracht hat, ſ. „Z. f. Dampfkeſſel- u. Maſch.-Betrieb" 1911, Nr. 10), wodurch Anfreſſungen der Armaturen, ſoweit ſie nicht aus Stahlguß oder Gußeiſen hergeſtellt ſind, herbeigeführt werden. Auch die aus dem Alkalibikarbonat ſich entwickelnde freie Kohlenſäure verurſacht nachgewieſenermaßen bei den hier in Betracht kommenden großen Mengen mitunter Korroſionen, was von Hilliger allerdings für alle Keſſel, bei denen eine lebhafte Zirkulation des Waſſers ſtattfindet, z. B. bei Flammrohr- und Waſſerrohrkeſſeln, beſtritten wird. Übrigens iſt möglicherweiſe weniger frei werdende Kohlenſäure für ſich allein der Schädling, als vielmehr im Verein mit ihr der im Speiſewaſſer in Form von Luft gelöſte Sauerſtoff. Von anderer Seite wird deshalb vorgeſchlagen, dieſen zunächſt durch Vorwärmen oder Filtration des Waſſers über Holzkohlen zu beſeitigen.

Anders.

Literatur.

Dr. F. Schmitthemer, Weinbau und Weinbereitung.

Das vorliegende 332. Bändchen der rühmlichſt bekannten Teubnerſchen Sammlung „Aus Natur und Geiſteswelt" gibt in gedrängter Überſicht eine Darſtellung des Weinbaues und der Weinbereitung; es iſt, wie das Vorwort beſagt, für den ſich für dieſes Gebiet intereſſierenden Laien geſchrieben und ſoll ihm einen Überblick über die praktiſchen, wiſſenſchaftlichen und wirtſchaftlichen Fragen bieten.

Das Büchlein iſt durch eine ganze Reihe guter Abbildungen ausgezeichnet. Zunächſt ſpricht Schmitthemer über die Geſchichte des Weinſtockes und des Weinbaues, ſowie die Bedeutung des Klimas für das Gedeihen der Rebe. Im ſpeziellen Teil behandelt er die Organe der Rebe, die wichtigſten Traubenarten, ferner die Anlage eines Weinbergs und die Pflege und Veredelung der Rebe. Im 5. Kapitel werden die Krankheiten und Schädlinge des Weinſtocks und ihre Bekämpfung behandelt, und zwar finden alle bekannteren Schädlinge eine ihrem Auftreten entſprechende eingehende Würdigung. Die folgenden Kapitel handeln von der Gewinnung und Vergärung des Moſtes und der chemiſchen Zuſammenſetzung desſelben. Desgleichen werden Weinfehler und Krankheiten ſowie die Weinverbeſſerung und Weinbehandlung in einigen Kapiteln behandelt. Den Schluß des Buches machen die Schaumweinbereitung und die volkswirtſchaftliche Bedeutung des deutſchen Weinbaues.

Die Schreibweiſe iſt fließend, ſo daß ſich die Schrift angenehm lieſt, und die Ausdrucksweiſe iſt klar und deutlich. Auch bei Benutzung von Fachausdrücken iſt überall gebührend auf die Kenntniſſe des Leſerkreiſes Rückſicht genommen. Beſonders angenehm berührt dieſe klare, allgemein verſtändliche Darſtellung bei Beſprechung des chemiſchen und biologiſchen Teiles. Kurzum, das Werkchen kann auch Intereſſenten anderer Induſtriekreiſe, die ſich nur einen allgemeinen Einblick in das ſo wichtige und intereſſante Gebiet der Weinbereitung verſchaffen wollen, zumal bei dem geringen Anſchaffungspreis, beſtens empfohlen werden.

Biſchkopff.

17. Juni 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 24.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück.
redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Einige Unterſuchungen von Haferſorten verſchiedener Provenienz auf ihren Futterwert. S. 261.
Aluminium-Gärbottiche. S. 264.
Die Bedeutung der Hefenraſſe, ſowie die Gärführung und Lagerung für die Biererzeugung in techniſcher und ökonomiſcher Beziehung. S. 266.
Die im Monat April 1911 unterſuchten Malze. S. 272.
Über die Schaumbildung des Bieres. S. 273.
Literatur. S. 274.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 276.
Patent-Angelegenheiten. S. 276.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Einige Unterſuchungen von Haferſorten verſchiedener Provenienz auf ihren Futterwert.

(Mitteilung aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **O. Neumann.**

Von den bekannten Getreidepflanzen iſt der Hafer diejenige Körnerfrucht, welche nach Sorte, Boden-, Düngungs- und Witterungsverhältniſſe in ihrer Zuſammenſetzung an wertgebenden oder den Nährwert beeinträchtigenden Beſtandteilen am meiſten großen Schwankungen unterworfen iſt. Sind doch gerade beim Hafer, ſowohl hinſichtlich ſeines Eiweiß- wie Fett- und Spelzengehaltes, die wiederum in ihrer Geſamtheit und in Verbindung mit dem Einfluß der Schwere des Kornes in engen Beziehungen zum Stärkeanteil ſtehen, die auftretenden und feſtgeſtellten Schwankungen, viel größer als z. B. bei der Gerſte. Je mehr aber bei einem landwirtſchaftlichen Rohprodukt mit Verſchiedenheiten im Nährwert zu rechnen iſt, die mit der zur Beurteilung, zum Einkauf oder zur Kontrolle der Anlieferungen notwendigen Sicherheit durch freie Handbonitierung allein nicht feſtzuſtellen ſind, um ſo mehr ergibt ſich die Notwendigkeit derartige Produkte auf ihren Gehalt hin zu unterſuchen und den Einkauf nach Analyſe zu regeln.

Was ſich bei der Gerſte durch den Zwang der wirtſchaftlichen Verhältniſſe durchaus als notwendig herausgeſtellt hat, dürfte mindeſtens in gleichem Maße auch für den Hafer zutreffen, deſſen Einkauf nach Futterqualität bislang noch viel zu wenig die nötige Beachtung geſchenkt worden iſt, obwobl doch das Haferkonto der Brauereien nicht zu gering zu veranſchlagen iſt, und der rationelle Einkauf nach Maßgabe des wirklichen Futterwertes ohne Frage von Vorteil begleitet ſein würde.

Daß der Haferkauf nach Analyſe ſehr wohl möglich iſt und auch von Seiten des Handels beſonderen Schwierigkeiten nicht begegnen wird, zeigen einige Äußerungen, die wir einem Berliner Fachblatt „Der Fouragehandel“ [1]) entnehmen können. Es wird dort in einem Artikel über den als notwendig empfundenen Fachunterricht für Fouragehändler u. a. geſchrieben: „Es wird die Zeit kommen, wo der ſtädtiſche Pferdebeſitzer nicht mehr nur nach dem bloßen äußeren Ausſehen oder nach dem guten, geſunden Geruch ſeiner Ware wie Hafer, Heu uſw. kaufen wird, ſondern vielmehr nach dem garantierten Futterwert derſelben. Welchen Futterwert die verſchiedenen Heu- oder Strohſorten, Getreide- und Häckſelarten uſw. haben, das glauben wir, wiſſen heute die allerwenigſten jungen, ja vielleicht auch viele alte Fouragehändler nicht.

Die Welt ſchreitet weiter und der Fouragehandel wird auch nicht immer auf dem alten Standpunkt ſtehen bleiben; er wird mit der Zeit mitgehen und ſeinen Geſichts- und Geſchäftskreis erweitern müſſen. Möge Fachunterricht erteilt werden, damit der Fouragehändler befähigt iſt, nicht nur rein mechaniſch und empiriſch ſeinem Kunden, dem Pferdebeſitzer, das Futter zu verkaufen, ſondern nach dem wahren und nahrhafteſten Futterwert, ſo daß dann Deutſchland wie in ſeiner Induſtrie, ſo auch in der Art und Weiſe ſeiner Pferdefütterung voranſteht und es heißen darf: Der deutſche Pferdebeſitzer füttert ſeine Tiere am beſten und rationellſten, hat darum auch die beſten Pferde.“

Von der Gattung Hafer gelangt eine überaus große Anzahl von Varietäten als Sommerfrucht zum Anbau, welche zu drei ganz beſtimmten Arten gehören; es ſind letztere der Riſpenhafer, der Fahnenhafer und der im Vergleich zu dieſen beiden erſten Sorten ſehr viel ſeltener angebaute nackte Hafer. Welche von den vielen Hafervarietäten die wertvollſten Körner liefert, läßt ſich naturgemäß mit Sicherheit gar nicht ſagen, da einerſeits der Gehalt der Körner an Nährſtoffen und ferner die Höhe der Erträge auch beim Hafer, ebenſo wie bei allen anderen Körnerfrüchten, in erſter Linie von der Düngung, der Bodenbeſchaffenheit und den übrigen Kulturbedingungen ganz weſentlich beeinflußt werden. —

Nachfolgende Zuſammenſtellung zeigen die Unterſuchungsergebniſſe einer ganzen Reihe von einheimiſchen Haferproben, welche die Abteilung teils von Brauereien und teils aus landwirtſchaftlichen Betrieben zur Prüfung zugeſandt erhalten hatte.

(Siehe Tabelle I.)

Gleichzeitig wurden der Rohſtoffabteilung noch eine ganze Serie von ausländiſchen, rumäniſchen Haferſorten zur Prüfung übermittelt, die Muſter von Börſenlieferungen darſtellen (ſiehe Tabelle II). Auch in Handelskreiſen macht ſich das Verlangen geltend, präziſere Normen zu beſitzen, welche es ermöglichen, den Wert des Hafers als Kraftfuttermittel genauer und ſicherer einſchätzen zu können als es bisher nach beſtehenden Beſtimmungen für lieferungsfähigen Hafer möglich war.

Ein Naturalgewicht von 45 kg gilt nach handelsüblichem Gebrauche an der Börſe für lieferungsfähigen Hafer noch als zuläſſig. Es liegt auf der Hand, daß mit dieſer Beſtimmung allein nicht viel anzufangen iſt, da einmal das Hektolitergewicht eine Eigenſchaft darſtellt, die durch eine Reihe anderer Momente, wie Art des Druſches, Waſſergehalt, Temperatur uſw. leicht beeinflußt werden kann. Dann weiter zeigen die Hektolitergewichtsbeſtimmungen infolge der großen Sperrigkeit der Haferkörner ſchon bei einzelnen Kontrollbeſtimmungen innerhalb derſelben Probe oft ziemliche Differenzen, die ganz beſonders dann ſtörend wirken, wenn es ſich um Hektolitergewichte handelt, die ganz nahe oder ſchon unter den noch erlaubten Grenzwert von 45 kg zu liegen kommen. Nicht ſelten ergeben gerade Muſter beſonders ſehr klein- und flachkörniger, minderwertiger Produkte infolge ihrer ſehr ſperrigen Beſchaffenheit oftmals recht hohe Hektolitergewichte, die ſchon nach äußerer freier Handbonitierung in keinem Verhältnis zu ihrer Schwere, ihren 1000 Körnergewichten ſtehen. Namentlich konnte dieſe Erſcheinung bei einer ganzen Reihe von ausländiſchen Haferprovenienzen beobachtet werden. Unter den analyſierten rumäniſchen Proben zeigten dieſe Erſcheinung beſonders die Muſter Nr. 4, 5, 10, 16, 22.

Jedenfalls iſt ein großer Wert dem Hektolitergewicht nicht beizulegen und der Kauf und die Lieferungskontrolle nach Garantie unter alleiniger Zugrundelegung des Naturalgewichtes aus den angeführten Gründen wenig vorteilhaft und zweckentſprechend. Gewiß iſt ein hohes Hektolitergewicht erwünſcht und wenn es zur Beurteilung herangezogen wird, ſo kann es nur als eine Art Ergänzung der weiteren Analyſe dienen. —

Wie ſoll nun ein guter, den Anſprüchen an ein Kraftfuttermittel erſten Ranges gerecht werdender Hafer beſchaffen ſein, bezw. welche

---

[1]) Der Fouragehandel, Zeitſchrift für Fourage- und Kartoffelhändler, Nr. 22 u. 23.

Prüfungen ſind in erſter Linie auszuführen, um hierdurch die Qualität mit einiger Sicherheit beurteilen zu können?

Ohne Frage werden auch hier nur Unterſuchungen in Betracht kommen, welche die Zeit des betreffenden Analytikers nicht zu ſehr in Anſpruch nehmen, ſich alſo verhältnismäßig raſch ausführen laſſen und dabei doch genügend genaue Reſultate gewährleiſten.

Tabelle I.

Einheimiſche Hafermuſter.

Laufende Nummer	Bezeichnung und Herkunft der Probe	Waſſergehalt pCt.	Eiweißgehalt in Prozent der Trockenſubſtanz	Fettgehalt in Prozent. der Trockenſubſtanz	Spelzengehalt in Prozent. der Trockenſubſtanz	Aſchen- (Salz-) gehalt in Prozent. der Trockenſubſtanz	Rohfaſer in Prozent der Trockenſubſtanz	Stickſtofffreie Extraktivſtoffe in Prozent. der Trockenſubſtanz
1	Hafer der V. L. B. . . . . . (Märkiſcher Hafer)	10,95	10,7	5,2	26,9	3,2	9,2	71,7
2	Märkiſcher Hafer II	12,7	12,7	5,6	27,0	3,2	8,8	69,8
3	Märkiſcher Hafer III	14,6	11,2	5,5	25,0	3,5	8,8	71,0
4	Märkiſcher Hafer IV	13,5	11,6	4,6	24,1	3,7	8,8	71,4
5	Pommerſcher Hafer	14,7	11,3	5,2	28,1	3,9	9,7	69,9
6	Schleſiſcher Hafer	14,2	11,5	6,0	24,6	3,1	8,8	70,6
7	Hafer aus der Prov. Sachſen I	11,9	11,4	5,7	**35,5**	3,5	11,1	68,3
8	Hafer aus der Prov Sachſen II	12,1	12,0	5,3	25,4	3,4	10,6	68,8
9	Sächſiſcher Hafer	12,8	10,7	6,2	24,5	3,9	9,0	70,3
10	Hafer aus Anhalt	13,0	11,8	5,1	**31,0**	3,8	9,5	69,9
11	Hafer aus Weſtpreußen . . .	14,3	11,5	5,8	29,2	4,3	10,1	68,3
12	Hafer aus Brauerei R. . . .	11,6	15,6	5,3	**34,5**	3,8	10,6	64,8
13	Hafer Leonhard I	14,6	9,7	5,9	25,0	3,4	8,4	72,70
14	Hafer Leonhard II	14,8	9,4	5,6	25,7	3,4	8,8	72,9

Tabelle II.

Hafer von Börſenlieferungen.

Lfde. Nr.	Herkunft der Probe	Waſſergehalt pCt.	Eiweißgehalt in Prozent. der Trockenſubſtanz	Fettgehalt in Prozent. der Trockenſubſtanz	1000 Korngewicht in Gramm. der Trockenſubſtanz	Spelzengehalt in Prozent. der Trockenſubſtanz	Hektolitergewicht (Reichsgetreidewage) kg
1	Rumäniſcher Hafer	10,7	11,2	4,9	24,3	28,7	47,2
2	"	10,5	11,2	5,0	25,0	29,5	48,7
3	"	10,3	11,4	5,0	25,1	28,1	48,4
4	"	10,3	11,4	5,3	25,5	29,1	50,3
5	"	10,4	11,4	5,2	25,3	29,2	51,0
6	"	10,6	11,6	5,3	26,0	29,3	51,6
7	"	10,3	12,1	4,9	26,9	29,3	50,8
8	"	10,7	12,2	5,4	26,5	29,9	50,7
9	"	10,2	12,1	4,5	26,0	28,4	51,4
10	"	10,5	11,3	4,7	27,2	27,7	52,0
11	"	10,5	12,5	5,2	26,0	27,9	50,9
12	"	10,6	11,3	5,7	27,2	28,2	52,6
13	"	9,8	12,3	5,5	25,3	25,4	49,8
14	"	10,2	12,0	5,5	26,2	29,6	50,4
15	"	10,5	12,3	5,5	26,8	28,4	49,9
16	"	10,7	11,0	5,1	23,4	29,5	46,7
17	"	10,5	12,4	5,1	25,9	28,2	50,8
18	"	9,8	13,8	4,7	30,3	27,1	50,7
19	"	10,4	11,3	5,3	25,7	27,8	50,9
20	"	10,2	11,4	5,3	24,7	26,3	50,8
21	"	10,4	11,4	4,6	24,2	26,8	50,4
22	"	10,9	11,1	4,9	24,5	27,4	51,0
23	"	10,6	11,4	5,3	25,7	28,1	49,7
24	"	10,2	11,4	5,4	27,5	27,5	49,8

Als Futtermittel wird man zunächſt bei Durchſicht der ganzen Probe darauf zu achten haben, daß die zu verfütternden Körner keine giftigen Unkrautſämereien enthalten, wie z. B. Radeſamen, Taumelloch, Mutterkorn uſw. Weiter iſt als Grundbedingung zu fordern, daß die Körner durchaus geſund, nicht dumpfig oder mit Schimmel behaftet ſind.

Da der Waſſergehalt der Körner für ihr Geſundbleiben und ihre gute Aufbewahrungsfähigkeit von ausſchlaggebender Bedeutung iſt, ganz abgeſehen von der unvorteilhaften Beſchwerung, ſo wird ein normaler Waſſeranteil, d. h. ein ſolcher bis zur Grenze von 15 pCt., zu fordern ſein. Wenn auch bei den unterſuchten einheimiſchen Haferproben in Tabelle I von keinem Muſter dieſe Grenze überſchritten wird, ſo ſind doch auch recht waſſerreiche Hafer ſelbſt noch im Frühjahr gar nicht zu ſelten anzutreffen. Zeigten doch einheimiſche Provenienzen, die März und April von Einkäufen der Proviantämter herrührten, einen Waſſergehalt von rund 14 bis 21, im Durchſchnitt rund 17 pCt., reſp. von 14,4 bis zu 21,3, durchſchnittlich 16,2 pCt.!

Die Kornbeſchaffenheit hat bei Primaware gleichmäßig vollkörnig, ſchwer zu ſein, weil volle, bauchige Körner weniger Hülſenbeſtandteile beſitzen und im übrigen nährſtoffreicher ſind, als kleine, flachere und ſchwächigere Körner. Hohes 1000-Korngewicht iſt daher erwünſcht, für welches als unterſte Grenze etwa 28—29 g, auf Trockenſubſtanz bezogen, gelten würden.

Der Rohfettgehalt (Ätherextrakt) fällt beim Hafer größer aus, als bei den meiſten übrigen Getreidekörnern, wodurch ſeine beſondere Eignung als Kraftfutter für Arbeitstiere gewiß mitbedingt wird. Daher iſt zu fordern, daß bei guten Qualitäten der Fettanteil ſich nicht zu ſehr der unteren Grenze nähert. Im allgemeinen iſt der Hafer nach den hier insgeſamt ermittelten Werten in ſeinem Fettgehalt ganz beſonders hohen Schwankungen nicht unterworfen; in der Regel bewegt ſich der Fettgehalt von rund 4,5 bis zu rund 6 pCt. in der Trockenſubſtanz. Ein Fettgehalt von rund 5 pCt. wird daher als Norm für gute Futterqualität zu gelten haben. In der relativ geringen Verſchiedenheit innerhalb ſeiner Fett- und Aſche- (Salze-) Beſtandteile (ſiehe Tabelle I) zeigt alſo der Hafer hierin eine gewiſſe Ähnlichkeit mit der Gerſte, bei der allerdings die Differenzen verſchiedener Sorten, Provenienzen und Jahrgänge im Fett- und Aſchegehalt noch geringer ausfallen, wie ſ. Z. umfangreiche Unterſuchungen der Rohſtoffabteilung gezeigt hatten.

Große Verſchiedenheiten laſſen ſich dagegen in den Spelzenanteilen des Hafers feſtſtellen. Hier können ſich Spannungen ergeben, die von recht bemerkenswertem Einfluß auf die Qualität als Kraftfutter ſind. In den von der Abteilung auf ihren Spelzengehalt unterſuchten Hafermuſtern ſchwankte der Hülſengehalt von rund 20 bis über 36 pCt! Als niedrigſter Spelzengehalt wurden 20,6 und als höchſter 36,2 pCt., alles auf Trockenſubſtanz bezogen, feſtgeſtellt. Es liegt auf der Hand, daß mit dem Anwachſen der Spelzenbeſtandteile bis zu dieſer Höhe gleichzeitig in der prozentiſchen Zuſammenſetzung der Beſtandteile des Haferkornes eine Verſchiebung zu Ungunſten der Hauptnährſtoffe eintreten muß. Daß der Spelzengehalt eine Sorteneigenſchaft darſtellt, wird allſeitig anerkannt; doch auch die klimatiſchen Verhältniſſe des Standortes machen ihren Einfluß hierauf geltend derart, daß wechſelnde Witterung und örtliche Verſchiedenheiten die Wachstumsverhältniſſe ſtärker beeinfluſſen, als die Sorte ſelbſt. Namentlich in trockenen Jahren und auf trockenen Böden iſt der Spelzengehalt des Hafers ſtets größer, als in fruchtbaren Jahren. Es läßt ſich dieſer Umſtand ja auch unſchwer auf die dann mangelhafte Ausbildung des Kornes zurückführen.

Ferner übt naturgemäß die Korngröße reſp. Kornſchwere einen beſtimmten Einfluß auf die Höhe des Spelzengehaltes aus und zwar in der bekannten Weiſe, daß mit dem Anwachſen der vollen, bauchigen Beſchaffenheit, der Kornſchwere, in der Regel auch eine Verminderung der Hülſengewichte parallel zu laufen pflegt.

Beſtimmte Beziehungen zwiſchen Aſche- (Salz-) und Spelzengehalt ließen ſich nicht feſtſtellen, was bei den relativ geringen Schwankungen im Aſchegehalt und der großen Verſchiedenheit im Spelzenanteil auch nicht als wahrſcheinlich anzunehmen war. Ebenſowenig konnte eine Übereinſtimmung von hohem Hülſenanteil mit hohem Eiweißgehalt bemerkt werden.

Wenn nun auch die Haferſpelze und mit derſelben ihr Holzfaſergehalt dem Speiſebrei eine lockere Beſchaffenheit verleiht und das Aufquellen und Blähen der Haferkörner im Magen der Tiere verhindert, alſo eine gute mechaniſche, anregende Wirkung ausübt, ſo gilt doch das Anwachſen der Spelzenbeſtandteile über eine gewiſſe Höhe hinaus als ein wichtiges Kriterium für weniger feine Produkte. Daß der Hülſengehalt bei der Bewertung einer Haferſorte als wichtiger Faktor mit in Betracht zu ziehen iſt, dürfte anſtandslos Zuſtimmung finden. Für gute und feine Qualitäten wird man daher einen für Hafer als mäßig zu bezeichnenden Spelzengehalt fordern müſſen und dieſes wird ein ſolcher ſein, der ſich in der Höhe von etwa 25 bis rund 27 pCt., auf Trockenſubſtanz bezogen, bewegt.

Schließlich bliebe dann noch übrig, den Eiweißgehalt des Hafers zu berückſichtigen. Im Gegenſatz zu den bisherigen Anſchauungen, nach denen hoher Fett- und Proteingehalt bei Futtermitteln erwünſcht war, gibt Bauer-Breslau nach ſeinem auf der letzten Oktobertagung[1] erſtatteten Referat über die Frage der Haferkontrolle in Brauereien den eiweißarmen Produkten den Vorzug vor den ſtickſtoffreichen. Er motiviert ſeine Anſicht damit, daß Eiweißarmut das Kennzeichen einer rationellen Ernährung und einer normalen Entwicklung der Pflanze iſt, wodurch wiederum Schmackhaftigkeit und Bekömmlichkeit des Futters mit bedingt werden.

Wenn auch nicht ſo großen Schwankungen wie im Spelzenanteil unterworfen, zeigt der Eiweißgehalt des Hafers nach den hier gefundenen Werten doch immerhin Unterſchiede von rund 10 bis 16 pCt. Im großen Durchſchnitt ſcheinen die aus ſüdlichen Ländern herrührenden Haferſorten (Südungarn, Rumänien uſw.) meiſt die proteinreicheren zu ſein; es mag dieſes wohl daher kommen, daß ſie eine kürzere Vegetationszeit haben; ſie beſitzen gewöhnlich auch eine zartere und feinere Hülſe, trotz ihrer mehr ſchmächtigeren, dünneren und flacheren Kornbeſchaffenheit. Im allgemeinen dürften ſtickſtoffarme Hafer, alſo ſolche, bei denen der Eiweißgehalt noch unter 10 pCt. zu ſtehen kommt, jedenfalls ſelten anzutreffen ſein; unter der von unſerer Rohſtoffabteilung doch immerhin ſchon recht umfangreichen Anzahl unterſuchter Muſter, etwa 85, waren es wenigſtens nur 2, in welchem der Eiweißgehalt noch unter 10 pCt. in der Trockenſubſtanz herunterſank und 9,4 bzw. 9,7 pCt. betrug. Es läßt ſich dieſe Erſcheinung wohl dadurch erklären, daß gerade der Hafer eine für ſtarke Stickſtoffdüngung in bezug auf Erträge ſehr dankbare Pflanze iſt, und daher der Landwirt zur Gewinnung von Vollernten nicht zu ſehr mit der Zufuhr ſtickſtoffhaltiger Düngemittel zu ſparen pflegt.

Im Gegenſatz zu Bauer iſt Verfaſſer der Meinung, daß auch ein mittlerer Eiweißgehalt etwa von 10 bis 12 pCt. noch kein Kennzeichen unrationeller Ernährung und annormaler Entwicklung der Pflanze ſein wird. Überall dort, wo durch ganz einſeitige Stickſtoffzufuhr ſehr eiweißreiche Produkte erzielt werden, alſo Körner mit etwa über 13 bis 16 pCt. Protein, wird ſich dieſe ganz einſeitige Stickſtoffüberernährung, bei der Kali und Phosphorſäure zu kurz kamen, ſchon in der ganzen Kornausbildung bemerkbar machen und flache, ſchmächtige, mit hohem Spelzenanteil verſehene Körner hervorbringen, die hierdurch ohnehin ſchon eine minderwertige Qualität darſtellen. Ein typiſches Beiſpiel hierfür bildet in Tabelle I die laufende Nr. 12. Hier findet ſich bei 15,6 pCt. Eiweiß neben hohem Hülſengehalt gleichzeitig ein recht ſchmächtiges Korn, ſo daß die ſtickſtofffreien Extraktivſtoffe nur bis auf rund 65 pCt. zu ſtehen kommen. Es wäre dieſes Muſter daher ſchon ohne Berückſichtigung des ſehr hohen Eiweißgehaltes allein wegen der groben, derben Spelze und der dünnen, flachen Kornbeſchaffenheit als eine wenig feine Qualität einzuſchätzen.

Überdies iſt bei Einſchätzung des Eiweißgehaltes nach Anſicht des Verfaſſers auch auf den Eiweißgehalt des Hauptfutters in gewiſſer Weiſe Rückſicht zu nehmen. Gelangt ein ſtickſtoffarmes, ſtärkereiches Hauptfutter, wie es z. B. die in letzter Zeit in Aufnahme gekommenen Kartoffeln und Kartoffelpräparate (Flocken und Schnitzel) ſind, zur Verfütterung[1], ſo wird ein eiweißreicherer Hafer vorteilhafter ſein als im umgekehrten Falle. Im allgemeinen dürfte ein Eiweißgehalt von mittlerer Höhe, alſo etwa von 11 bis rund 13 pCt., ſofern er gleichzeitig volles Korn und niedrigen Spelzengehalt beſitzt, angemeſſen erſcheinen.

Faſſen wir die Ergebniſſe der Unterſuchungen nochmals kurz zuſammen, ſo läßt ſich erſehen, daß die Hauptunterſchiede, welche die einzelnen Sorten und Provenienzen ergeben haben, vornehmlich in einem verſchieden hohen 1000-Korngewicht, eines maſſigeren oder zarteren Spelzenanteils und ſchließlich in der verſchiedenen Höhe des Eiweißgehaltes begründet ſind. Der Fettgehalt unterliegt relativ geringen Schwankungen. Daß ſchließlich bei den Anlieferungen der Waſſergehalt ſchon wegen etwaiger wertloſer Gewichtsvergrößerung und dann wegen einer guten Aufbewahrungsfähigkeit gleichfalls ein ſehr zu beachtendes Moment iſt, dürfte ſelbſtverſtändlich ſein.

Es würden ſich alſo hiernach folgende Beſtimmungen bzw. Unterſuchungen als notwendig für die Qualitätseinſchätzung ergeben:

1. Geſunde Beſchaffenheit (Prüfung auf Geruch, Schimmelbefall, Gegenwart von giftigen Unkrautſämereien, Beſatz),
2. Waſſergehalt, welcher bis 15 pCt. als noch normal zu bezeichnen iſt,
3. das 1000-Korngewicht iſt für gute Qualitäten auf mindeſtens 28 bis 29 g in der Trockenſubſtanz zu bemeſſen,
4. der Spelzengehalt ſoll bei gutem Produkt 25—27 pCt. (Trockenſubſtanz) nicht überſchreiten,

---

[1] Jahrbuch der V.L.B. 1910, S. 500.

[1] Zeitſchrift für Spiritusinduſtrie 1910 Nr. 18 bis 20, 26, 28, 41, 44, 46, 47—49, 51 52.

5. ein Eiweißgehalt von nicht für Hafer extrem niedriger (unter 10 pCt.) und auch nicht von abnorm hoher Menge, über 13 pCt.; letzterer hervorgerufen durch Stickſtoffüberernährung der Pflanze und in der Regel verbunden mit mangelhafter Ausbildung der Körner (1000-Korngewicht, Spelzengehalt).

Die im vorſtehenden aufgeführten Beſtimmungen ſind in ihrer Ausführung derart, daß ſie auch bei einer größeren Anzahl von Einkaufsmuſtern ſich bewältigen laſſen, ohne zu hohe Anforderungen an die Arbeitszeit des betreffenden Analytikers zu ſtellen. Sie geben gleichzeitig die Möglichkeit, auf Grund ſicherer zahlenmäßiger Belege die einzelnen Proben auf ihre Qualität hin einzuſchätzen und rationell einzukaufen. Die von Bauer-Breslau noch in Vorſchlag gebrachte Beſtimmung der Keimfähigkeit zur Feſtſtellung, ob geſunde und gut ausgereifte Beſchaffenheit vorliegt, verdient Beachtung und iſt, da ſie beſondere Arbeit nicht verurſacht, zu empfehlen, wenn die Entſcheidung des Einkaufes bis zur Beendigung der Keimfähigkeit, alſo etwa nach 3 bis 4 Tagen, möglich iſt.

Aluminium-Gärbottiche.

Von **W. Goslich.**

Am 12. Oktober 1910 berichtete Herr Profeſſor Schönfeld auf der Oktobertagung der V. L. B. über Gär- und Lagerfäſſer. Alminiumgefäße waren damals noch kaum bekannt. Schönfeld fertigte ſie mit einem Satz ab und ſagte darüber: „Dagegen iſt über die Aluminiumbottiche nach den wenigen bisher vorliegenden Mitteilungen nur Günſtiges zu berichten. Günſtiges über das Abſetzen der Hefe über die Gärung und Klärung und Günſtiges über die Widerſtandsfähigkeit des Materials und vor allem über die Qualität der darin vergorenen Biere. Wenn nicht alles trügt, kann man wohl in dieſen Aluminiumbottichen wirklich ideale Einrichtungen erhoffen.“

Das iſt jetzt kaum ſieben Monate her; in der kurzen Zeit hat ſich das Aluminiumgefäß eine namhafte Verbreitung erobert, mit der ſtattlichen Zahl von etwa 28 000 hl iſt es bereits in deutſchen Brauereien vertreten.

Es gibt drei verſchiedene Arten: 1. Freiſtehende runde Reinaluminiumgefäße, die alſo auch außen das weiße Metall zeigen; dieſe Gefäße fertigt jede Fabrik, welche Aluminiumblech verarbeitet. 2. Aluminiumgefäße mit Eiſenblechumhüllungen, in runder oder vierkantiger Form; nach dem Patent Bergſten von Hanner & Hering in Leipzig eingeführt und von Stieberitz & Müller in Apolda und F. L. Oſchatz in Meerane i. S. hergeſtellt. 3. Gemauerte oder in Beton geſtampfte Bottiche, innen mit Aluminium ausgekleidet. Dieſe werden in jeder beliebigen Form und in jeder gewünſchten Größe von A. Ziemann in Feuerbach-Stuttgart und der Apparatbau-Geſellſchaft „Voran“ in Frankfurt a. M. ausgeführt.

Freiſtehende Aluminiumgefäße gibt es wenig, etwa 6000 hl im ganzen; die Hälfte aller vorhandenen Bottiche dieſer Art ſtehen bei Patzenhofer in Berlin. Auch die zweite Sorte, Aluminiumbottiche mit Eiſenblechumhüllungen — zwiſchen beiden Metallen befindet ſich eine etwa 10 mm ſtarke Iſolierſchicht aus einem aſphaltartigen Pech — hat keine große Verbreitung in Brauereien gefunden; ungefähr 1750 hl ſind bisher ausgeführt worden. Gemauerte oder geſtampfte Bottiche, innen mit Aluminium ausgekleidet, dagegen ſtehen bereits über 20 000 hl in deutſchen Brauereien, ſie ſind alſo die beliebteſten.

Für die Bevorzugung der gemauerten Bottiche ſprechen verſchiedene Gründe. Sie beſitzen von den drei Sorten das ſchlechteſte Wärmeleitungsvermögen und ſtehen in dieſer Beziehung den Holzbottichen am nächſten. Schönfeld hält es für notwendig, daß die Gärbottichwände möglichſt wenig Wärme durchlaſſen, er ſagte in dem oben angeführten Bericht: „Man findet namentlich ſtarke Abweichungen vom normalen Entwicklungszuſtand der Hefe bei ſolchen Bottichen, welche ein ſehr großes Kälte- bzw. Wärmeleitungsvermögen beſitzen, das iſt nun aber in erſter Linie das dünnwandige Reinaluminium, in zweiter Linie das Aluminium mit Eiſen umkleidet und ſchließlich die ſtarke Zementwand mit Aluminium ausgekleidet. Die kalte Temperatur des Gärkellers dringt zu leicht durch die Bottichwand, wenn ſie aus Metall beſteht, und wirkt abkühlend auf die Gärung. Andererſeits wird die bei der Gärung entwickelte Wärme zu ſchnell nach außen durch die Wandung ausgeſtrahlt. Die Hefe wird dadurch vielleicht in zu empfindlicher Weiſe in ihrer natürlichen Entwicklung geſtört, und dadurch konnte jener unerwünſchte Zuſtand noch mehr begünſtigt werden, welcher ſich z. B. in der miſerablen Klärung und Ablagerung des Bodenſatzes bei manchen dieſer modernen Bottiche aus Metall ausdrückt.“

Nach der geringeren Wärmedurchlaßfähigkeit der drei Botticharten geordnet, hat ſich alſo ungefähr in der Praxis die Einführung vollzogen. Die beiden erſten Sorten, Reinaluminium und Eiſenblech-Aluminium, laſſen ſich nachträglich gegen die Wärmeaus- beziehungsweiſe einſtrahlung durch eine Korkiſolierung verbeſſern. Die Korkplatten können außen mit Zement geputzt werden oder mit dünnem Blech oder Holz umkleidet werden, damit ſie gegen äußere Beſchädigung geſchützt werden. Auch die Betonwand läßt ſich natürlich noch verbeſſern bzw. ihre Wärmedurchläſſigkeit einſchränken, wenn zwiſchen Wand und Aluminiumblech nicht nur eine Dachpappenlage, wie es jetzt geſchieht, ſondern auch noch eine Korkplatte eingeſchaltet wird.

Die 10 mm ſtarke Pechſchicht, welche zwiſchen dem Eiſen- und Aluminumblech eingegoſſen wird, hat wenig Zweck; Pech iſt an ſich kein ausreichend ſchlechter Wärmeleiter, und die Schicht iſt, ſelbſt wenn Pech ebenſowenig Wärme durchließe als Kork, zu dünn, um eine merkbare Verbeſſerung herbeizuführen. Der Wärmedurchgangskoeffizient von Pech iſt 0,3, von Kork 0,05; eine 10 mm ſtarke Iſolierung aus Pech beſtehend, bei 5° Temperaturunterſchied zwiſchen dem gärenden Bier und der umgebenden Kellerluft, und 1 qm Oberfläche läßt in der Stunde 150 Wärmeeinheiten durch, dagegen eine Korkplatte von 4 cm Stärke nur 6,25 Wärmeeinheiten. Nach meiner Anſicht kann alſo die Pechiſolierung überhaupt wegbleiben, durch die Doppelwandigkeit wird der Bottich ſehr teuer, je 1 hl koſtet zwiſchen 15 und 50 *M*, je nach Größe. Entweder ſollte man den Bottich aus Aluminium- oder aus Eiſenblech herſtellen; das Eiſen kann im Innern lackiert werden, ebenſo wie ein Holzbottich. Außen müſſen beide, Reinaluminium und Reineiſen, eine Korkſchicht erhalten, die irgendwie gegen rohe Gewalt noch eine Schutzbekleidung haben muß.

Bei den gemauerten oder geſtampften Bottichen mit Aluminiumauskleidung und auch bei den Zürn-Dornkaat-Bottichen wird innen zunächſt eine Schicht aufgelegt, welche die Aufgabe hat, die alkaliſchen Ausſcheidungen des Zements zu verhindern oder den Austritt ſo abzuleiten, daß ſie dem Aluminium ſowohl, als der Pech- und Paraffinſchicht von Zürn keinen Schaden zufügen kann. Bekanntlich wird ſowohl die Pech- und Paraffinſchicht von Zürn, als das Aluminiummetall durch die Zementausſcheidungen zerſtört; würde man außer dem Teeranſtrich oder der eingelegten Dachpappe auch noch eine Korkplatte einbauen, ſo würden die alkaliſchen Ausſcheidungen des Zements noch wirkſamer von dem Aluminiumblech abgehalten, und das Wärmeleitungsvermögen der Bottichwand würde in höherem Maße eingeſchränkt und dem Holzbottich in dieſer Hinſicht gleichgeſtellt.

Eine weitere Bedingung für moderne Gärbottiche iſt eine ausreichende Größe. Allerdings ſollen die Bottiche nicht zu groß gemacht werden, aber doch ſo groß, daß ein Gefäß die Biermenge faßt, die an einem Tage in dem Sudhauſe hergeſtellt wird. Ein Sudwerk von 70 Ztr. Schüttung liefert 220 hl Bier, dazu etwa 10 pCt. Steigraum, gibt 250 hl Bottichraum. In dieſer Größe oder um dieſe Größe herum, zwiſchen 220 und 350 hl, wünſcht der Praktiker ſeine Gärbottiche. Dieſe Größe verbietet es in vielen oder den meiſten Fällen, daß der Bottich im ganzen in den Keller hineingebracht werden kann. Er muß alſo im Keller ſelbſt zuſammengebaut werden. Dies iſt mit gemauerten Bottichen mit Aluminiumauskleidung allein möglich; die beiden erſten Sorten müſſen in der Werkſtatt fertig gemacht werden. Ihre Größe iſt durch die Türweite der Keller und, wenn man dieſe auch zum Hineinſchaffen der Bottiche ausbrechen kann, durch den Eiſenbahntransport an beſtimmte Größen gebunden, die dem Brauer in den meiſten Fällen zu klein ſind. Das iſt ein weiterer Grund für die Bevorzugung der eingemauerten Aluminiumbottiche. Die Auskleidung wird im Keller zuſammengeſchweißt, ſie läßt ſich in jeder gewünſchten Größe ausführen, nachdem man das Aluminium autogen ſchweißen gelernt hat. Die autogene Aluminiumſchweißgeſellſchaft in Zürich hat, ſoweit ich unterrichtet bin, an zwei deutſche Firmen, nämlich an A. Ziemann in Feuerbach-Stuttgart und an die „Voran"-Geſellſchaft für Apparatbau in Frankfurt a. M. die Berechtigung, das Patent auszuführen, verkauft. Die Schweißſtellen werden mit einer Paſte vorher beſtrichen, die die Aluminiumoxydſchicht welche ſich beim Schmelzen bildet, auflöſt. Das Aluminiumoxyd verhinderte bisher die autogene Verbindung an der Schweißſtelle. Es wird nun zwar auch ohne die Züricher Paſte Aluminium geſchweißt, aber, ſoweit ich dies beurteilen kann, iſt die Züricher Schweißerei die vollkommenſte; andere laſſen oft noch Haarriſſe erkennen.

Mit dem Erwerb des Patentes iſt es allerdings nicht abgemacht, es gehört auch noch große Übung und Erfahrung dazu, um Aluminium tadellos zu ſchweißen und um Aluminiumbleche zu formen und zu verarbeiten. Es hat mit Kupfer eine gewiſſe Ähnlichkeit, deshalb wird es in einer Kupferſchmiede mit geſchulten Kupferſchmieden am erſten gelingen, Aluminiumſchmiede heranzubilden. A. Ziemann in Feuerbach-Stuttgart hat eine große Kupferſchmiede und bereits vorzügliche Aluiniumarbeiten geliefert, er ſcheint die Schwierigkeiten alſo ſchon zum größten Teil überwunden zu haben. In der Voran-Geſellſchaft in Frankfurt a. M. habe ich nur einen runden, in der Werkſtatt hergeſtellten, ſehr ſchön gearbeiteten, 100 hl großen Aluminiumbottich geſehen; vierkantige, die in der Brauerei ſelbſt zuſammengeſchweißt werden ſollen, befanden ſich noch in den erſten Anfangsſtadien und ließen ſich noch nicht beurteilen.

Die vierkantigen gemauerten großen Gärgefäße, innen mit Aluminium ausgeſchlagen, ſcheinen den gemauerten Zürngefäßen bereits gehörige Konkurrenz zu machen, dies wohl beſonders deshalb, weil in der Praxis bisher noch keine ſchlechten Erfahrungen mit Aluminium gemacht ſind, während man über die Zürngefäße, beſonders in der erſten Zeit, doch viel ungünſtige Urteile zu hören bekam. Herr Kommerzienrat Leicht in Vaihingen, deſſen Urteil in der Brauerwelt in hohem Anſehen ſteht, ſagte mir, „der Aluminiumbottich beſitzt die größten Vorzüge vor allen ſonſt bekannten Materialien, die dafür benutzt worden ſind." Er hat zunächſt einen Aluminiumbottich $1^1/_2$ Jahre probeweiſe in Benutzung genommen und dann in einer Kellerabteilung fünf Stück mit je 300 hl und drei Stück mit je 350 hl Inhalt aufgeſtellt. Die erſten werden mit rund 250 hl, die letzten mit 300 hl Bier befüllt.

Seine Erfahrungen gehen dahin: Die Gärung verläuft normal, die Qualität der Biere ſteht der in Holzbottichen vergorenen nicht nach, die Hefe legt ſich feſt auf den Boden; eine Bierſchicht von 2 m Höhe, alſo 2,3 m Bottichhöhe, iſt noch zuläſſig; hier iſt aber die Grenze erreicht, eine größere Höhe würde er nicht mehr empfehlen. Die Bottiche laſſen ſich leicht und gründlich reinigen. Der geringſte Rückſtand der an der ſenkrechten Wand anhaftenden Kräuſendecke iſt in dem matten, ſchneeweißen Bottich deutlich ſichtbar.

In Vaihingen ſind die gemauerten, vierkantigen Bottiche nicht, wie in der Stuttgarter Brauerei Dinkelacker und anderen Betrieben, dicht aneinander geſtellt, ſondern zwiſchen je zweien befindet ſich ein ſchmaler Gang. Dies erſcheint, wenn auch nicht direkt notwendig, ſo doch empfehlenswert zu ſein, damit die Kräuſen, wenn ſie einmal hoch aufſteigen, nicht in den Nachbarbottich überlaufen können, und beim Reinigen mit dem Waſſerſchlauch der Nebenbottich nicht behelligt wird. Sollte es ſich als notwendig herausſtellen, daß ein Bottich aus irgend einem Grunde einmal abgeriſſen werden muß, läßt ſich dies natürlich mit einem freiſtehenden viel leichter bewerkſtelligen, als wenn er mit den Nachbarbottichen eine gemeinſchaftliche Wand hat.

In Vaihingen iſt auch ein gemauerter Gärbottich vorhanden, der innen mit Kupferblech überzogen iſt. Die Erfahrungen, die damit gemacht ſind, haben nicht dazu geführt, noch mehr Kupferbottiche aufzuſtellen.

In der Patzenhofer Brauerei in Berlin hat Ziemann vor kurzem 17 gemauerte Gärbottiche aufgeſtellt, mit einer inneren Auskleidung von geſchweißtem Aluminiumblech von je 280 bis 400 hl Inhalt. Dort ſind, wie ſchon vorn erwähnt, außerdem elf Stück runde, freiſtehende Bottiche in Betrieb genommen.

Die Preiſe der Aluminiumgefäße bewegen ſich ungefähr in den Grenzen von geſchweißten Eiſenbottichen, innen mit Durit geſtrichen, oder zuſammengeſchraubten Eiſenbottichen mit Emaille überzogen. Sie ſind alſo etwas, aber nicht viel höher als Holzgefäße gleicher Größe. Bei Holz hat man allerdings auch bereits Größen bis zu 300 hl ausgeführt, dieſe müſſen aber immer frei ſtehen; einen Aluminiumbottich kann man nicht nur beliebig groß machen, ſondern man kann ſeine Form der Kellerform anſchließen und ſie drei-, vier- oder mehrkantig machen. Man dürfte die Bottiche aber nicht allein nach dem Hektoliterinhalt, ſondern auch nach Quadratmeteroberfläche bezahlen und beurteilen, weil ein großer Bottich weniger Oberfläche hat, alſo billiger ſein muß als ein kleiner. Ein 100 hl-Bottich hat, bei 2,3 m Höhe, wenn er quadratiſch geformt wird, 2,085 m Seitenlänge, er beſitzt mit dem Boden 23,53 qm Oberfläche. Ein 200 hl-Bottich bei der gleichen Höhe von 2,3 m hat 2,95 m Seitenlänge und 35,84 qm Oberfläche. 1 hl des kleinen Bottichs erfordert 0,235 qm, 1 hl des großen 0,179 qm Blech, alſo müßte er, wenn die Oberfläche allein für den Preis maßgebend ſein würde, um

$$\frac{(235 - 179) \cdot 100}{235} = 23{,}8 \text{ pCt.}$$

billiger ſein. Wenn der kleine Bottich 11 ℳ je 1 hl koſtet, dürfte für den großen nur 8,40 ℳ bezahlt werden, wenn die Blechſtärken gleich ſind. Die Arbeitszeit, die ein kleiner Bottich erfordert, iſt jedoch keine viel kürzere als die, welche ein größerer verurſacht, ſo daß, da das rohe Auminiumblech für den Hektoliter Inhalt ungefähr 5 ℳ koſtet, der Preisunterſchied eines 200 hl-Bottichs vielleicht nur um 1,50 ℳ niedriger wird, als bei einem 100 hl-Bottich.

1 qm Blech, 1 mm ſtark, aus:

	Eiſen	Kupfer	Aluminium
wiegt	8 kg	8,8 kg	2,7 kg
1 kg koſtet . .	0,2 ℳ	1,50 ℳ	2,4 ℳ
1 qm koſtet . .	1,60 ℳ	13,20 ℳ	6,48 ℳ

Aluminium koſtet alſo rund halb ſoviel als Kupfer und viermal ſoviel als Eiſen.

Die Güte und Haltbarkeit der Aluminiumgefäße hängt von dem Gehalt von Reinaluminium ab; früher beſtand das Blech kaum aus 90 pCt. Reinaluminium, heute gibt es ſchon Bleche mit 99 pCt. Reinheit, und 98 pCt. Reinaluminium wird garantiert.

Hierauf muß der Praktiker bei Beſchaffung von Aluminiumgefäßen achten und nur Bleche zulaſſen, welche dieſen hohen Grad von Reinheit beſitzen. Schlechtes Aluminium wird ſchon von reinem Waſſer angegriffen, gutes iſt unbedingt widerſtandsfähig gegen Bier. Das Scheuern mit ſcharfer Sodalauge muß ſich der Brauer bei Aluminium aber abgewöhnen, auch das überflüſſige Schaben mit ſcharfen Bürſten iſt zu vermeiden, weil das Material weicher iſt als Kupfer. Dies ſah ich zum Entſetzen des mich begleitenden Ingenieurs in einer Brauerei; ein Brauer kratzte dort mit einer Drahtbürſte, die faſt bis auf das Holz ſchon abgenutzt war, auf die abſolut reinen Aluminiumwände munter drauf los. „Jeder Gärbottich verlangt, daß er gehörig geſchruppt wird,“ ſagte er, und ſchruppte ruhig weiter.

Die Bedeutung der Hefenraſſe, ſowie die Gärführung und Lagerung für die Biererzeugung in techniſcher und ökonomiſcher Beziehung.[1]

Von **F. Schönfeld.**

(Schluß.)

Bierqualiät. Bruch- und Staubhefe.

Wenn nun aber das Verhalten der Hefe bei der Gärung ſo verſchieden iſt, verſchieden alſo in der Schnelligkeit des Ankommens, verſchieden in der Gärwirkung, verſchieden in der Bruchbildung, in der Ausſcheidung und im Abſetzen der Hefe, ſollte dann nicht auch das Weſen des Bieres mehr oder minder beeinflußt werden durch dieſe Verſchiedenheiten? Wird man nicht damit zu rechnen haben, daß ſchließlich die Eigenart und der Charakter des Bieres anders ausfallen muß, wenn nicht eine Hefe von Staubcharakter, ſondern eine Hefe von Bruchcharakter verwendet wird? — Entſchieden iſt das der Fall. — Die Einflüſſe dieſer Art merkt man beſonders auffällig wieder bei obergärig bereiteten Bieren, und zwar in erſter Linie bei ſolchen, welche verhältnismäßig kurz oder gar nicht gelagert werden. Wird z. B. eine Hefe benutzt, welche gar keinen Bruch bildet, alſo eine wirklich typiſche Staubhefe, ſo kennzeichnet ſich das ſofort im Geſchmack des Bieres. Es entſteht ein bitterer Hefengeſchmack. Nun muß man allerdings bedenken, daß die obergärige Hefe unter Umſtänden in bezug auf die Staubbildung ſich doch noch anders verhält als eine untergärige. Das, was man bei einer untergärigen ſchließlich Staubbildung nennt, iſt doch mit einer wirklichen Staubbildung bei der obergärigen noch nicht auf ein und dieſelbe Stufe zu ſtellen. Wenn man ſagt, irgendeine untergärige Hefe iſt eine Staubhefe, ſo kann man doch bei den mikroſkopiſchen Unterſuchungen immer noch feſtſtellen, daß die Hefe in Flocken bzw. Klumpen zuſammengeballt iſt. Allerdings ſind dieſe Klumpen verhältnismäßig klein, und außer dieſen finden ſich eine Menge einzeln ſuspendierte Zellen vor. Eine echte obergärige Staubhefe bildet ſchließlich aber gar keine Flocken bzw. Klumpen oder nur ſehr kleine und ſehr wenige. Faſt alle Zellen ſind vielmehr einzeln bzw. in Sproßverbänden aneinander ſitzend in Suspenſion. Weil alſo die frei ſchwebenden Zellen allſeitig mit dem Bier in Berührung kommen und weil um die Zelle eine ſchleimige Umhüllung nicht vorhanden iſt, im Unterſchiede zu der Flockenform, vollzieht ſich leichter eine Diffuſion zwiſchen Zellinnern und Bier; und Geſchmackſtoffe der Hefe treten in das Bier über. Das Bier erhält den ſog. Hefengeſchmack. Dieſer Geſchmack trägt in keiner Weiſe zur Veredlung, ſondern zur Herabſetzung der Qualität bei. Bei flockenden Hefen ſchützen die ſchleimigen Hüllen, welche eben die Kittſubſtanz in den klumpigen, flockigen Hefenmaſſen bilden, vor einer zu ſtarken Diffuſion zwiſchen Bier und Zellinnern, und verhindern ſomit die Bildung von ſolchen Geſchmackſtoffen, welche allgemeinhin als Hefengeſchmack bezeichnet werden.

Welche Bedeutung der Hefe bzw. den auf Raſſeneigenſchaften begründeten Eigenarten bezüglich ihres Einfluſſes auf den Geſchmack und Geruch, überhaupt auf den ganzen Charakter des fertigen Bieres zukommt, das kann man nicht allein bei untergärigen, noch vielmehr bei beſtimmten obergärigen Bieren beobachten. Ich will wieder zuerſt ein Beiſpiel aus unſerem Betriebe anführen.

Hefenraſſen vom Typus Saaz.

Vor einer Reihe von Jahren ſtellten wir Nachforſchungen darüber an, ob es Betriebshefen von wirklichem Typus Saaz gebe, welche in Brauereien Verwendung fänden. Trotz aller gründlichſter Forſchung gelang es nur, im ganzen etwa drei Hefen zu finden, welche als zugehörig zu dieſem Typus Saaz, dem Typ der niedrigvergärenden Hefen, betrachtet werden konnten. Was nämlich allgemein als niedrigvergärende Hefen in Brauereien geführt wird, das ſind nur bedingt niedrigvergärende. Sie vergären unter den üblichen kalten Gärführungen im Brauereibetriebe niedrig; werfen aber dieſe Eigenart ſofort ab, wenn man ſie bei warmen Temperaturen (25—30 ° C.) zur Vergärung anſetzt. Die wahren Saaz-Hefen behalten aber auch bei hoher Temperatur ihre Eigenart, niedrig zu vergären; niedriger als die Hefen von dem hochvergärenden Frohberg-Typus. Wir verwendeten nun zwei dieſer Hefen in der Verſuchs- und Lehrbrauerei probeweiſe als Stellhefen, um zu ſehen, ob ſie ſich als Betriebshefen eignen. Sie gaben indes ſo ſchlechte Kräuſen und Decken, lagen ſo locker im Bottich und gaben dem Biere einen ſo unangenehmen Geruch und Geſchmack, daß ſie als abſolut untauglich wieder aus dem Betrieb entfernt werden mußten. Die Hefe allein mit ihren im Bier verbleibenden Umſetzungsſtoffen trug hier die Schuld daran.

Hier konnte man in draſtiſcher Weiſe erkennen, wie ausſchlaggebend die Heferaſſe für die Qualität des Bieres ſein kann; wie ſie im Grunde genommen mit ihren, im Biere verbleibenden flüchtigen und nichtflüchtigen Umſetzungsſtoffen über die Qualitätsſtufe, den Qualitätsgrad entſcheidet.

Porter-Nachgärungshefen.

Ich weiſe ferner hin auf engliſche Biere. Die alten engliſchen Biere, welche lange lagern, nicht monatelang, ſondern unter Umſtänden Jahre hindurch, ſind durch eine ganz charakteriſtiſche Eigenart gekennzeichnet. Sie iſt das Erzeugnis der Wirkung von beſtimmten Nachgärungshefenraſſen, welche dieſe typiſchen Stoffe hervorbringen und damit dem engliſchen Porter und Ale jene Eigenart verleihen, welche dieſe eben charakteriſiert. Ich habe ſolche Nachgärungshefen aus engliſchen Bieren reingezüchtet. Wir benutzen ſie in der Verſuchs- und Lehrbrauerei, um unſeren Porter damit zu impfen, und erreichen in der Tat dadurch das Charakteriſtiſche der engliſchen Biere, ſowohl im Geſchmack, als auch im Geruch. Auch geben wir dieſe Hefe ſchon mehrfach an Brauereien für die Bereitung von Porter ab.

Es gibt auch Hefen, welche einen deutlichen Rauchgeruch und -geſchmack hervorbringen. Bemerkenswert iſt nun, daß unſere Porternachgärungshefe beim Einimpfen in helles, ſtark gehopftes Bier ſolchen rauchigen Geruch und Geſchmack erzeugt. Hier haben wir alſo den Fall, daß Hefen, je nachdem ſie in ein Bier dieſer oder jener Art eingeimpft werden, ganz verſchiedene Umſetzungsſtoffe hervorbringen.

Obergäriges Bier.

Den Einfluß der Hefenraſſen bzw. der Hefenart auf den Geſchmack des Bieres wiſſen auch längſt diejenigen Brauereien zu würdigen, welche namentlich beſtimmte obergärige helle Biere brauen. Wenn ſie dieſe z. B. anſtatt mit obergärigen Kräuſen mit untergärigen verſetzen, was unter Umſtänden mal durch beſondere Verhältniſſe erforderlich werden kann, ſo können ſie ganz ſicher darauf rechnen, daß ſich bald eine Reihe von Kunden meldet, welche an dem Bier etwas auszuſetzen haben. Natürlich auch! — die untergärige Hefe gibt eben einen anderen Geſchmack, einen Geſchmack, den man vielleicht als etwas ſchärfer oder härter bezeichnen kann; und das macht ſich beſonders bei ſolchen obergärigen Bieren bemerkbar, welche aus lichten Malzen hergeſtellt und ſehr ſchwach gehopft werden, und dann einen Zuſatz von Kräuſen beim Abfüllen erhalten.

---

[1] Vortrag, gehalten im rheiniſchen Brau- und Malzmeiſterverein in Köln am 7. Mai 1911.

Kölnſches Obergäriges.

Die große Bedeutung der Hefenart und, in Anpaſſung dieſer, der Gärführung für den Charakter des Bieres, wird auch beſonders hier in Köln erſichtlich. Das Kölnſche „Obergärige" iſt ein Charakterbier, welches dieſen Charakter, abgeſehen von der Sudbereitung, der Hopfengabe und dem Nachhopfen, in erſter Linie mit der Hefe und der Gärbehandlung verdankt. Unter dem Einfluß der auf beſtimmte Temperaturgrade feſtgelegten Gärführung und Lagerung und der Benutzung obergäriger, verhältnismäßig hoch vergärender Hefe, nimmt das „Kölnſche Obergärige" die charakteriſtiſche Eigenart an, welche es eben beſitzt und haben ſoll.

Überhaupt ſehe ich in dieſem Biere einen hervorragenden Vertreter jener Biertypen, welche wir als engliſche bezeichnen. Es erinnert deutlich im Weſen an die Mild-Ales, nicht nur in der Art des Hopfengeſchmackes und des prächtigen Malzaromas; nicht nur, weil es ein Infuſionsbier iſt, ſondern auch durch die Art, wie es zum Ausſchank kommt: ohne Schaum, ohne viel Kohlenſäure. Und hierin findet man wiederum eine auffällige Beziehung zwiſchen Hefe und Biercharakter. Untergärig bereitetes Bier wird auf keinen Fall angenehm ſchmecken, wenn es ſchal iſt. Es muß einen beſtimmten Kohlenſäuregehalt beſitzen, durch welchen es den ſog. Schneid und das Erfriſchende ſeiner Eigenart erhält. Obergäriges, nach Art der engliſchen Typen, kann aber ausgezeichnet munden, ohne dieſen Kohlenſäuregehalt. Es kann ſchal ſein; ja, es muß ſogar etwas ſchal ſein, wenn wir dieſe Bezeichnung gelten laſſen wollen; — natürlich nicht ganz ohne Kohlenſäure; etwas Kohlenſäure muß in dem Biere ſchon vorhanden ſein. Aber es braucht nicht ſoviel zu ſein wie beim untergärigen Biere. — Und doch empfindet man bei dieſem geringen Gehalt an Kohlenſäure jenen ſchalen Geſchmack nicht als etwas Störendes, Unliebſames. Er gehört eben zu der Eigenart des Biertyps.

Obergäriges Lagerbier.

Im übrigen läßt ſich die obergärige Hefe mit ſehr gutem Erfolg zur Herſtellung von Lagerbieren verwenden. Das lehren unzweideutig die Erfahrungen, namentlich in dieſer Gegend. Aber auch bei dieſen obergärig bereiteten Lagerbieren, welche in jeder Hinſicht den Charakter von Lagerbieren beſitzen, ſobald ſie eben bei kalten Temperaturen vergoren und gelagert werden und ſolche Behandlung erfahren, wie es die Eigenart von Lagerbieren erfordert, wird ſchließlich die feine Zunge des Kenners gewiſſe Feinheiten herausſchmecken. Dieſe Biere bekommen einen nicht unerheblichen Einſchlag nach der milden, weichen, zarten und edlen Geſchmacksrichtung. Sie können unter Umſtänden ſogar zu weich werden, wenn man nicht nach anderer Richtung einen Ausgleich zu ſchaffen weiß. Das wird indes dadurch leicht durchführbar, daß man mehr Hopfen gibt. Dieſem Umſtand hat man hier auch ſchon in der richtigen Erkenntnis Rechnung getragen und die obergärigen Lagerbiere entſprechend kräftiger gehopft. Ich meine, gerade zur Herſtellung feinſter heller Biere iſt die Obergärung ſehr vorteilhaft geeignet.

Es komt dabei aber auch ein ökonomiſcher Geſichtspunkt mit in Frage. Das obergärig bereitete Lagerbier iſt nicht nur milder und weicher, ſondern es ſchmeckt auch voller und runder. Man iſt ſomit in der Lage, mit weniger ſtarken Stammwürzen auszukommen, und dabei doch ein hervorragendes Qualitätsbier herzuſtellen. Aus eigener Kenntnis kann ich über ſolche obergärigen Lagerbiere nur das günſtigſte Urteil abgeben. Ich befinde mich damit in voller Übereinſtimmung mit den beſten Bierkennern. Ich kann darum nur empfehlen, die Herſtellung ſolcher Biere in Erwägung zu ziehen. Man ſchafft damit wieder eine andere, ich möchte ſagen, Spielart, und bringt damit ein Produkt auf den Markt, welches ſicherlich bereitwilligſt gute Aufnahme finden dürfte, da es eben eine wirklich hochfeine Qualität darſtellt.

Koſten des Gärkellerbieres.

Von altersher hält es bekanntlich der Braumeiſter für ſeine Pflicht, die *Gärkellerbiere* zu *koſten*, um feſtzuſtellen, ob ſie auch jetzt ſchon im Geſchmack nichts Auffallendes zeigen. Solche Koſtproben ſind durchaus nicht überflüſſig. Ich halte ſie für unbedingt nötig. Wenn der erſte Gang des Braumeiſters frühmorgens zum Gärkeller iſt, und wenn er auf nüchternem Magen ſchon Bottich für Bottich, der zum Schlauchen kommen ſoll, koſtet, ſo kann ich eine ſolche ſtrenge Pflichtauffaſſung durchaus nur gutheißen. Wie das Bier im Gärkeller ſchmeckt, ſo wird es ſchließlich auch beim Abzug ſein, ſelbſtverſtändlich, nachdem es ſich erſt weſentlich verfeinert und veredelt hat. Aber Abweichungen im Geſchmack, die ſtellt man doch ſchon beim ſchlauchreifen Bier feſt. Solche Abweichungen ſind nun nicht nur bedingt durch anderes Malz, durch anderen Hopfen, durch Änderungen im Sudverfahren, ſondern, und das iſt nicht nebenſächlich, gerade durch die Hefe ſelbſt. Ich führte das vorhin ja ſchon aus, möchte aber doch noch einmal darauf zu ſprechen kommen. Die einen Hefen geben dem Bier eben einen anderen Geſchmack, als wieder andere. Man kann deutlich feſtſtellen, wenn man eben Hefen verſchiedener Herkunft, Hefen verſchiedener Raſſen verwendet und ſie nebeneinander im Betriebe führt, ob die von dieſen Hefen ſtammenden Biere in irgend einer Weiſe geſchmacklich und auch im Geruch beeinflußt ſind. Es gibt Hefenraſſen, welche ganz auffällig eine Herabſetzung der Bierqualität hervorbringen, während andererſeits wieder Hefenraſſen bekannt ſind, welche gerade die Fähigkeit haben, ausgezeichnete, feine, im Geſchmack wunderbar abgetönte Biere zu erzeugen. Vielfach ſind gerade diejenigen Hefenraſſen, welche keinen zu ausgeſprochenen ſtarken Bruch bilden, die beſten Geſchmacksbildner; andererſeits beobachtet man gerade bei zu ſtark und zu ſchnell klumpenden Hefen, daß das von ihnen hergeſtellte Bier nicht immer ſo befriedigt, daß es oft etwas härter und weniger edel ſchmeckt. Namentlich tritt das bei den hellen Bieren hervor. Als Urſache dafür darf man vielleicht annehmen — abgeſehen davon, daß eben die verſchiedenen Raſſen in verſchiedenem Maße befähigt ſind, Stoffwechſelprodukte zu erzeugen, welche Geſchmack und Geruch verſchieden beeinfluſſen —, daß bei der zu ſchnell ſich vollziehenden Gärung und zu ſchnell eintretenden Flockung eine Ausſcheidung der rauhen, bitteren Hopfenharze und Gerbſtoffbeſtandteile in dem Maße nicht ſtattfindet, wie es eigentich erwünſcht wäre, und wie es gerade bei ſolchen Hefen eintritt, welche mehr zu Staubformen neigen, kräftigere Gärung verurſachen und länger im Bier ſchweben bleiben. Das darf man indes keineswegs ausnahmslos verallgemeinern und die Behauptung aufſtellen wollen, daß es die Eigenart *aller ſtark* flockenden und ſchnell gärenden Hefen ſei, weniger edlere Biere zu liefern. Es gibt ſehr viele Brauereien, welche Schnellgärungshefen führen und hochfeinſte Biere damit erzeugen. Ich möchte nur nebenbei darauf hinweiſen, daß die Ausſcheidung der rauhen, bitteren, unedlen Hopfenharz- und Gerbſtoffbeſtandteile vor allem durch die Gärtätigkeit der Hefe erfolgt, durch die von ihr bei der Gärung erzeugten Säuren und durch die mechaniſche Bewegung des Bieres im Gärbottich. Alle dieſe Faktoren treten aber energiſcher bei einer kräftig gärenden, energiſch ſproſſenden Hefe in Funktion, als bei ſtark klumpenden und ſchnell gärenden Hefen.

Hefenraſſen und Biergeſchmack.

Der umſichtige Braumeiſter koſtet ſein Bier ſchon im Gärkeller und ſucht ſich danach ſeine Hefe aus, welche ihm am meiſten zuſagt. Dieſe muß er ſich nun auch zu erhalten ſuchen; erhalten in all den Eigenſchaften, welche ſie eben als Stellhefe wertvoll machen. Läßt ſich nun aber eine Hefe immer ſo ziehen und beeinfluſſen, wie man will? — Nein, durchaus nicht! —

Entartung der Hefe.

Es treten oft genug Umſtände ein, über welche der Betriebsleiter nicht Herr iſt und die die Hefe modeln und variieren, ſie in ihren Eigenſchaften ſo verändern, daß der Betriebsleiter ſchleunigſt für Abhilfe ſorgen muß. Die Hefe iſt in den Zuſtand der Entartung gekommen. Dieſes Entarten kann ſich nun nach verſchiedenen Richtungen kenntlich machen. Einmal kann es darin beſtehen, daß die Hefe ſich ſchlecht abſetzt, loſe liegt, ſchließlich auch aus dem Bottich beim Schlauchen mit herausläuft. Verbunden iſt damit vielfach trübes Ausſehen des Bieres, was dadurch bedingt iſt, daß noch zu viel Hefenzellen beim Schlauchen im Bier ſuspendiert bleiben, welche nicht fähig ſind, zu Boden zu gehen. Das Bruchbildungsvermögen hat zu ſehr nachgelaſſen. Meiſtens iſt mit einer Entartung auch ein träger Verlauf der Gärung verbunden. Es gibt aber auch Fälle, wo eine Entartung dieſer Art nicht eine Trägheit, ein Nachlaſſen in der Gärkraft mit ſich bringt. Die Urſachen für eine ſolche Entartung können ebenfalls wieder verſchiedener Art ſein. Die Entartung ſelbſt kennzeichnet ſich nun auch in der Änderung der ſubſtantiellen Beſchaffenheit der Hefenzellen. Wie die chemiſche Analyſe erweiſt, iſt ſolche Hefe meiſt arm an Eiweiß, arm an Aſche und arm an Phosphorſäure, enthält dagegen viel Glykogen. Es kann nun der Fall ſein, daß einmal die erforderlichen Bauſtoffe für die Hefezelle in der Würze nicht in dem ausreichenden Maße zur Verfügung geſtanden haben. Es kann aber auch bedingt ſein, daß die Aſſimilierfähigkeit der Hefe ſtark gelitten hat. Giftſtoffe ſind es. Einmal ſolche, welche von außen hinzutreten, das andere Mal ſolche, welche die Hefezelle ſelbſt ausſcheidet. Man kann ſich wohl erklären, daß der kohlenſaure Kalk dieſe Giftſtoffe unſchädlich macht, welche die krankhaften Veränderungen bei der Hefe hervorbringen.

Regenerierung. Diaſtaſe. Säurekur.

Aber noch eine andere Art von Entartung iſt zu erwähnen. Die Hefe wird träge, aber nicht unter Verluſt der Flockenbildung, ſondern gerade weil ſie in einen zu ſtark flockigen Zuſtand kommt. Sie klumpt zu ſtark und zu ſchnell, ſie gärt auch nicht mehr ausreichend. Sie iſt nicht verarmt an Eiweiß, ſondern im Gegenteil zu ſehr gemäſtet mit Eiweiß. Auch dieſe Hefe kann man unter Umſtänden regenerieren. Sehr ſtarke Lüftung, dabei ſchwache Ausſaat und hohe Temperatur ſind die geeigneten Hilfsmittel dazu. Die Hefe muß dadurch wieder zu ſtärkerem Sproßtum angeregt werden. Das erreicht man durch dieſe Mittel indes aber nicht immer. Energiſcher rückt man dieſer Trägheit der Hefe und ihrer zu ſtark flockigen Eigenſchaft noch durch andere Mittel auf den Leib. Alt und bewährt iſt der Zuſatz von Diaſtaſe. Aus eigener Erfahrung kann ich beſtätigen, wie ausgezeichnet dieſes Mittel wirkt. Ich bin aber nicht für einen Diaſtaſeauszug, ſondern für direkten Zuſatz von Malzmehl. Um nicht Infektionskeime mit dem Zuſatz hineinzubringen, ſteriliſiert man das Mehl zuvor im Trockenſchrank bei etwa 100 ° C. Der verſtorbene Hayduck ſchlug als Regenerierungsmittel eine Behandlung der Hefe in Zuckerlöſung vor. Auch die Behandlung der Hefe in der Hefenwanne mit Säure erweiſt ſich als ein wirkſames Aufbeſſerungsmittel. Mit Erfolg hat man namentlich Weinſäure verwendet; auch andere Säuren, beſonders Phosphorſäure, ſind mit Erfolg anwendbar. Mein Kollege Lindner hat z. B. vor mehreren Jahren ſchon als ſog. Sarcinakur die Behandlung mit Weinſäure empfohlen. Er gerauchte die Weinſäure zum Abtöten der Sarcinen. Als unbeabſichtigte Nebenwirkung trat aber bei dieſer Behandlung die Erſcheinung auf, daß die Hefe ihr Flockungsvermögen erheblich einbüßt. Das geſchieht in erſter Linie in der Hefenwanne. Aber auch bei der Gärung zeigt ſich eine ſtarke Verminderung der Flockung, zugleich aber eine höhere Gärwirkung. Eine ſolche Behandlung wirkt ſomit nach zweierlei Richtungen erfolgreich. Einmal als Abtötungsmittel gegen Bakterien, und bedeutet ſomit eine Reinigung. Ein anderes Mal als Reizmittel für die Hefe; anregend insbeſondere dadurch, daß die Flocken und Klumpen der Hefe zerſtört werden. Die um die Zellen abgelagerten ſchleimigen Ausſcheidungen der Hefe gehen durch die Säurewirkung in Löſung, und die Hefe iſt alsdann mehr in der Lage, die Diffuſion des Zuckers der Würze durch die Zellwand zum Innern der Zelle zu ermöglichen und damit eine erhöhte Vergärung hervorzubringen.

Die Wirkung dieſer Säurekur hält längere Zeit vor. Das teilweiſe verloren gegangene Flockungsvermögen kehrt nicht mit einem Male wieder zurück, ſondern Gärung auf Gärung kann erſt wieder geführt werden, ehe die Hefe die alten Eigenſchaften wieder erhält.

So ergeben ſich alſo eine Reihe von Geſichtspunkten, welche Beachtung verdienen müſſen, wenn die Gärung techniſch richtig geleitet werden ſoll. Da iſt die richtige Auswahl bei der Hefe zu treffen. Da kommt es auf die Behandlung der Hefe, auf die Hefengabe, die Lüftung, die Temperaturführung, auf die Art der Kühlung und vieles andere mehr an. Aber damit iſt noch nicht alles getan, was zur Sicherung einer gut verlaufenden Gärung nötig iſt. Der Gärverlauf iſt nicht allein von dieſen Faktoren abhängig. Die Beſchaffenheit der Würze ſpielt ſelbſtverſtändlich eine große Rolle. Indes möchte ich auf dieſes Moment hier nicht weiter eingehen.

Gärbottichmaterial. Einfluß auf Hefe.

Aber ein anderer Faktor iſt es noch, welcher erhebliche Beachtung verdient. Es iſt das das Gärgefäß; ſowohl in ſeiner Größe, als auch in ſeiner Breite und vor allem in dem Material, aus dem es hergeſtellt iſt. Holz hat ſich als Material gut bewährt. Aber in anderer Hinſicht ſtellt doch der Holzbottich nicht das vollkommenſte Gefäß dar. Namentlich in biologiſcher Hinſicht und bezüglich der Arbeitsbelaſtung durch das Auskellern, Pichen, Paraffinieren, Lackieren uſw. iſt unter Umſtänden vieles auszuſetzen. So war es denn ſebſtverſtändlich, daß man das Augenmerk auf andere Materialien richtete. Nach jahrelangen Studien und Verſuchen kann man indes auch jetzt noch nicht behaupten, daß man zu einem wirklichen Idealgefäß nun ſchon gekommen iſt. Es reichen die Erfahrungen immer noch nicht lange genug zurück, als daß man ein derartiges abſchließendes Urteil fällen kann. Zementbottiche haben noch Schattenſeiten, wenn ſie auch in den allermeiſten Fällen ausgezeichnete Gärgefäße abgeben. Emaille gibt auch hin und wieder noch Ausfälle. Aluminium ſcheint allerdings nach allen bisher vorliegenden Erfahrungen dem Ideal eines Gärgefäßes am nächſten zu kommen. Bei Benutzung dieſer Materialien ſtellen ſich nun aber vielfach Abweichungen gegenüber dem Gärverlauf in Holzbottichen ein. Es iſt das einesteils auf die phyſikaliſche Oberflächenbeſchaffenheit zurückzuführen, anderenteils auf das Material ſelbſt, und ſchließlich auf ungeeignete Höhen- bzw. Breitenbemeſſung der Bottiche. Man baue ſie mehr breit als hoch. Man ſcheint jetzt faſt überwiegend zu der Auffaſſung gekommen zu ſein, daß ſie gärungstechniſch am meiſten befriedigen, wenn die Bierhöhe nicht mehr als 1,75—2 m beträgt. Doch liegen auch wiederum Beobachtungen aus der Praxis vor, wonach bei doppelt ſo großen Höhen, z. B. bei manchen Emaillebottichen, immerhin noch gute Erfahrungen bezüglich des Abſetzens der Hefe, der Bruchbildung und Klärung gemacht ſind. Sehr große Bedeutung hat das Bottichmaterial inſofern, als es verhindern ſoll, die von der Hefe durch ihre Sproß- und Gärtätigkeit entwickelte Wärme aus dem gärenden Biere unmittelbar an die umgebende Kellerluft abzuleiten. Es darf aber auch nicht die Kälte der Kellerluft unvermittelt an die Würze und damit auf die Hefenzellen übertragen werden. Infolge der Wärmeabgabe findet eine Hemmung der Hefe bei der Betätigung ihres Sproßvermögens und vor allen Dingen ihres Gärvermögens ſtatt; die Folge iſt eine Beeinträchtigung des Gärverlaufes. Man erſieht die Bedeutung dieſes Faktors gerade in letzter Zeit bei der Aufſtellung von Aluminiumbottichen. Aluminium hat bekanntlich ein außerordentlich gutes Leitungsvermögen. Dadurch aber, daß man ſich der Iſolation durch irgend ein ſchlecht leitendes Mittel bedient, ſchafft man die Unterlage für den ausgezeichneten Verlauf der Gärung in den Bottichen. Bergſten hat das ſofort erkannt und bei der von ihm angegebenen Konſtruktion ſehr wohl beachtet. Das Bottichmaterial muß ein ſchlechter Wärmeleiter ſein. Er ſetzt deshalb ſeinen Aluminiumbottich in einen eiſernen Kaſten und füllt den Zwiſchenraum mit einer dicken, pechähnlichen Maſſe aus. In letzter Zeit bedient man ſich auch anderer Iſoliermittel (Kork uſw.) und ummauert dann den ganzen Bottich. Die Erkennung der Bedeutung der Iſolation für den ungeſtörten Gärverlauf hat ſicher dazu beigetragen, der Einführung dieſer Materialien mehr den Weg zu ebnen. Wenn bei Emaillebottichen nicht ſelten ungünſtige Gärerſcheinungen beobachtet worden ſind, ſo ſind zum Teil, unter Umſtänden zum weſentlichſten Teil, die Gründe dafür in einer zu ſtarken Leitungsfähigkeit der betreffenden Bottiche zu ſuchen. Emaille und Emaille iſt bekanntlich nicht daſſelbe.

Gärkellerökonomie.

Hat man ſomit in techniſcher Hinſicht alles getan, was für die Durchführung einer zweckentſprechenden Gärung getan werden kann, ſo wird es noch nötig, der ökonomiſchen Bedeutung der Gärung bzw. der Gärführung ſeine Aufmerkſamkeit zu widmen. Bei der Gärung ſoll möglichſt ein Verluſt an Bier vermieden werden, es ſoll die Gärkellerarbeit nach Möglichkeit eingeſchränkt werden. Der Koſtenaufwand für Löhne uſw. ſoll ſo weit wie möglich herabgemindert werden. Alle Verhältniſſe im Brauereigewerbe drängen ja mit Macht darauf hin, die Sparſamkeit bis auf das äußerſte zu treiben. Wo es nur angängig iſt, ſoll geſpart werden und muß geſpart werden. Im Gärkeller läßt ſich noch viel erreichen. Die Kleingärung mit dem kleinen Bottich bedeutet kein haushälteriſches Arbeiten.

Vorzüge der Großgärung.

Die Großgärung gewährt aber das Mittel, um hier zu ſparen. Der übergang zur Großgärung iſt darum überall anzuraten. Allerdings heißt es auch hier, Maß halten und nicht auf die allergrößten Rieſendimenſionen übergehen. Das Extreme nach dieſer Seite kann auch leicht unerwünſchte Erſcheinungen zur Folge haben. Es iſt ſchon wiederholt hierauf hingewieſen. In Vorträgen und Aufſätzen iſt darüber berichtet worden. Ich ſelbſt kann nur dieſen Standpunkt hier nochmals betonen, weil bei zu rieſenhaften Dimenſionen damit gerechnet werden muß, daß die Hefenvermehrung eine unerwünſcht hohe wird, und daß infolge dieſer zu ſtarken Neubildung von Zellen das Stoffwechſelverhältnis im Bier ein anderes wird, als bei mittleren oder kleinen Gefäßen. Damit muß aber, in ganz naturnotwendiger Folge, die Geſchmacksrichtung des Bieres eine Änderung erleiden. Nicht immer wird man ſie vielleicht mit der Zunge oder mit der Naſe feſtſtellen können, aber in vielen Fällen, vielleicht in den meiſten Fällen, wird ſie doch wahrnehmbar ſein. Da heißt es alſo doch mit Vorſicht zu Werke gehen. Zu bedenken iſt auch, daß die Anwendung von Rieſengefäßen zu höherer Vergärung führt. Nicht für jedes Bier iſt aber eine hohe Vergärung erwünſcht. Es gibt genug ſchwachvergorene Biere, welche durchaus nicht hoch vergären dürfen, da ſie ſonſt ihren Charakter ändern. In ſolchen Fällen iſt es nun ſehr zu erwägen, ob eine ausgeſprochene Großgärung am Platze iſt. Immerhin iſt das Prinzip der Großgärung ein richtiges. Die Praxis muß es aber erſt erproben, welche Grenze nach oben nicht überſchritten werden darf. Wenn man die Ökonomie im Gärkeller in der richtigen Weiſe zur Anwendung bringen will, ſo muß man auch darauf achten, daß die Hefe ſich in feſter Form auf dem Bottichboden abſetzt, denn der Hefenſatz ſchließt Bier in ſich. Da hat allerdings die Staubhefe den Vorteil vor der Bruchhefe. Sie ſetzt ſich feſter und dichter. Je grobflockiger eine Hefe iſt, um ſo lockerer liegt ſie, um ſo höher lagert ſie ſich am Boden ab. Je lockerer die Hefe aber liegt, je mehr Bier wird von ihr eingeſchloſſen. Der weitere Nachteil, der damit verbunden iſt, beſteht aber darin, daß ſich unter Umſtänden das Bier gar nicht bis auf den Bodenſatz vom Bottich abziehen läßt, ſondern daß ſchließlich mit dem letzten Bier Hefe mitzulaufen beginnt oder ſich vom Bottichboden hebt. Dann gibt es alſo noch mehr Schwand.

Schwand.

Wie weit kann man überhaupt den Schwand im Gärkeller zurückdrücken? wird man fragen dürfen. In einem zweckmäßig eingerichteten Gärkellerbetriebe darf man höchſtens $1^1/_2$ bis 2 pCt. Schwand haben. Aber auch dieſe Zahl kann man noch reduzieren, wenn man das Vorzeug (die Vorhefe) geſondert auffängt, in kleine Abſatzbottiche bringt, es hier ſedimentieren läßt und dann das Bier über dem Satz abzieht. Wenn man natürlich das Vorzeug preßt, läßt ſich noch mehr Bier daraus gewinnen. Man kann wohl behaupten, daß von dem Vorzeug noch zwei Drittel bis drei Viertel an Bier gewonnen werden kann. Preßt man ſchließlich die Bottichhefe auch noch aus, ſo gewinnt man auch hierbei immerhin noch ein Drittel an Bier. Man wird alſo unter Anwendung aller dieſer Mittel den Gärkellerſchwand bis auf 1 pCt. herunterdrücken können.

Schwand bei Obergärung.

Bei Verwendung obergäriger Hefe dürfte man aber mit einem etwas höheren Schwand zu rechnen haben, als bei untergäriger. Die obergärige Hefe vermehrt ſich ſtärker, bildet alſo dadurch ſchon eine größere Hefenernte. Je größer aber die Hefenernte iſt, um ſo größer der Schwand. Der Auftrieb ſchließt auch ſchon mehr Bier ein, desgleichen der locker liegende Hefenſatz, und bekanntlich liegt eine obergärige Hefe nicht ſo feſt im Bottich, wie eine untergärige. Hier wird es alſo mehr wie bei der untergärigen erforderlich, die gewonnene Hefe zu preſſen, um das von ihr eingeſchloſſene Bier nicht verloren zu geben, wenn man eben die Ökonomie im Gärkeller ſtreng durchführen will. Ob es aber ratſam iſt, überhaupt zu preſſen, läßt ſich immer erſt entſcheiden, wenn man feſtgeſtellt hat, daß das durch Auspreſſen gewonnene Bier ſich auch vorteilhaft verwenden läßt. Stehen keine Bedenken entgegen, ſo begnüge man ſich, nur vorſichtig und ſchwach zu preſſen. Man führt ſonſt wieder unangenehme Hefenſchmacksſtoffe, ſchließlich aber auch wieder Hopfenharze, welche der Hefenmaſſe anhaften, dem Biere zu. Was die Hefe vorher ſchon bei der Gärung herausgeworfen hat, bringt man nachträglich wieder zum Schaden des Bieres hinein. Nun wird es aber ſchwerer, dieſe Stoffe wieder zu entfernen. Eine Verbeſſerung der Qualität kann eine ſolche Behandlung auf keinen Fall bedeuten. Eher muß damit gerechnet werden, daß eine Qualitätsbeeinträchtigung ſtattfindet.

Lagerkeller.

Von der Gärung komme ich nun zur Lagerkellerbehandlung. Als Zweck der Lagerung kann man folgendes bezeichnen: Es ſoll ſich die Hefe, welche noch in dem Bier nach der Hauptgärung vorhanden iſt, abſetzen. Es ſollen ſich ferner die bei niedrigen Temperaturen ausfällbaren Stoffe, wie Harz, Eiweiß und Eiweißgerbſtoffe ausſcheiden. Es ſoll ſich außerdem der Geſchmack durch die Entfernung flüchtiger und unedler Bouquetſtoffe ſowie durch Ausſcheidung rauher, bitterer Hopfenharze abrunden und veredeln; und zuletzt ſoll ſich das Bier mit der nötigen Menge

Stoßen laſſen.

Kohlenſäure ſättigen. Alles das erreicht man durch eine ſachgemäße Behandlung im Keller. Viele Brauereien meinen nun, das Bier müßte auf jeden Fall ſtoßen, denn nur dadurch wären ſie in der Lage, zu kontrollieren, ob die Nachgärung in der gewünſchten Weiſe vonſtatten geht. Sie behaupten auch, durch das Stoßenlaſſen wird das Bier feiner und edler. Theoretiſch betrachtet, muß das Stoßenlaſſen in der Tat als ein Veredlungsprozeß betrachtet werden. Ein Bier, welches ſtößt, wirft bitter ſchmeckende Harze heraus. Dadurch nun, daß dieſe mit der Luft in Berührung kommen, werden ſie oxydiert. Es wandeln ſich die α- und β-Harze dabei zum Teil in weniger geſchmacksbittere γ-Harze um. Zudem werden die ausgeworfenen und ſelbſt nicht oxydierten Harze oben auf dem Faß feſtgehalten und damit der Berührung mit dem Bier für immer entzogen. Die Folgewirkung iſt alſo in der Tat eine Verminderung in dem Bittergehalt. Wie ſtellt ſich nun aber praktiſch die Frage? Da muß man doch ſagen, daß das Stoßenlaſſen wohl nur in wenigen Fällen notwendig iſt. Es kommt immer darauf an, was für Hopfenqualitäten verwendet werden und wie groß die Hopfengabe iſt. Bei weniger gutem Hopfen und bei ſehr ſtarker Hopfengabe iſt vielleicht das Stoßenlaſſen erforderlich. Ich ſage vielleicht, denn es will in jedem einzelnen Falle probiert ſein, welche Wirkung das Stoßenlaſſen bezüglich der Veredlung hervorbringt. Wir laſſen z. B. in der Verſuchsbrauerei kein Faß mehr ſtoßen und glauben, trotzdem geſchmacksedle, hopfenfeine Biere zu erzeugen. Wo man es umgehen kann, ſoll man das Bier nicht ſtoßen laſſen. Es iſt ein viel ſauberes Arbeiten im Keller ohne dies.

Grünſchlauchen.

Im Zuſammenhang hiermit will auch die Frage erörtert ſein, in welchem Zuſtand man das Bier in den Lagerkeller bringen ſoll, ob man mehr grün oder lauter ſchlauchen ſoll. Bringt man verhältnismäßig viel Hefen mit aufs Lagerfaß, was ja beim Grünſchlauchen der Fall iſt, ſo erhält ſich im Bier durch die Gärtätigkeit der ſuſpendierten Hefe längere Zeit über eine Bewegung, und dieſe Bewegung übt rein mechaniſch ſchon eine Wirkung auf das in Löſung befindliche Hopfenharz, außerdem aber auch chemiſch durch die im Biere befindliche und während der Nachgärung noch vermehrte Säure. Das Harz iſt nicht nur in gelöſtem, zum Teil ſogar überlöſtem Zuſtand vorhanden, ſondern auch in allerfeinſter Suſpenſion. Da kommen denn Reibungs- und Bewegungswirkungen mit chemiſchen zuſammen, um das Harz in erhöhtem Maße zum Ausſcheiden zu bringen.

Lagerung-Veredelung.

Man will die edlen Harze im Bier behalten, das ſind die β-Harze. Die α-Harze, das ſind die weniger edlen; ſie ſollen dagegen im größeren Maße zum Ausſcheiden gebracht werden. Das verſchiedene Verhalten dieſer beiden Harze begünſtigt nun dieſe Vorgänge. Beſonders wichtig iſt dabei die Wirkung der Kälte. Alle dieſe Faktoren bedingen es nun, daß mehr von dem unedlen, rauhen, bitterem α-Harz zum Ausſcheiden gelangt, als von dem edlen β-Harz. Je mehr α-Harz alſo ausfällt, um ſo mehr muß das Unedle im Geſchmack ſchwinden. Wer alſo mehr grün als lauter ſchlaucht, lange lagert, erhält edlere Biere, als wer mehr lauter ſchlaucht und kurz lagert. Die Lagerung iſt ein Veredlungsvorgang. Dabei wird aber etwas Sauerſtoff benötigt. Es gibt Stoffe, welche man ſo ſchlechthin mit Jungbouquetſtoffen bezeichnen kann. Sind dieſe noch im Bier, ſo ſchmeckt es ganz jung, unedel, unharmoniſch und rauh. Sie bilden ſich bei der Gärung. Man ſchmeckt ſie darum ſtets an dem ſchlauchreifen Bier im Gärkeller heraus. Die Lagerung muß ſie erſt beſeitigen. Der dazu erforderliche Sauerſtoff tritt hinzu, wenn das Bier in das Faß eingeſchlaucht wird. Dieſe kurze Berührung mit der Luft genügt ſchon. Die Jungbouquetſtoffe werden oxydiert und in edlere Stoffe übergeführt.

Aber auch die Hefe abſorbiert noch erhebliche Mengen dieſer flüchtigen unedlen Beſtandteile. Sie ſaugt ſie auf wie ein Schwamm, nimmt ſie mit ſich beim Zubodengehen und entzieht ſie ſomit dem Bier. Im Faßgeläger häufen ſie ſich dann auf. Wer wüßte das nicht, einen wie auffallenden Geruch das Geläger beſitzt, wenn es aus dem Faß herausgeſchafft wird!

Andererſeits aber gehen wieder aus der Hefenzelle durch Diffuſion Stoffe in das Bier, welche von beſtimmendem Einfluß auf den Geſchmack ſind. Auf die Eigenart der Hefe kommt es dabei wieder an, welcher Art dieſe in das Bier zurückwandernden Beſtandteile ſind. Daher werden ſich eben leicht Verſchiedenheiten im Geſchmack ergeben, je nachdem Hefen dieſer oder jener Raſſe verwendet werden. Es gibt Hefen, welche ſich als Betriebshefen deshalb ganz vorzüglich bewähren, weil ſie die Fähigkeit beſitzen, ſehr angenehme Geſchmacksſtoffe an das Bier abzugeben, und weil ſie jedenfalls nicht ſo viel unedle Jungbouquetſtoffe erzeugen. Umgekehrt gibt es wieder Raſſen, welche ſich nicht gut eignen; da ſie keine feinen und angenehmen Bouquetſtoffe erzeugen.

Nachteile zu langer Lagerung.

Für die Qualität iſt es auch ſehr von Belang, wie lange man ein Bier lagern läßt. Der Veredlungsprozeß geht ſchrittweiſe vorwärts. Schließlich erreicht er aber auch ſeinen Höhepunkt. Iſt der überſchritten, ſo finden wieder Rückwirkungen anderer Art ſtatt, durch welche eine Veränderung des Bieres im ungünſtigen Sinne hervorgerufen wird. Ich will nur daran erinnern, daß die Hefenzellen im lagernden Bier ſich allmählich zu zerſetzen beginnen. Sie löſen ſich durch Selbſtverdauung auf. Von den Zellbeſtandteilen treten Stoffe in das Bier, welche aus der geſunden Zelle in dem Maße nicht diffundieren können; ferner gehen die bei der Selbſtverdauung entſtandenen Stoffe über in das Bier. So vollziehen ſich direkte und indirekte Einwirkungen auf den Geſchmack und auf die Qualität. Hinzuweiſen iſt namentlich auf die Stoffe in der Hefezelle, welche abbauender Natur ſind. Vor allem bauen ſie Eiweißſtoffe ab. Ihre Wirkung führt dahin, daß ſchließlich die Schaumhaltigkeit bei einer überlangen Lagerung wieder ſchlechter, anſtatt beſſer wird. Sehr draſtiſch tritt dieſe abbauende, peptatiſche Wirkung bei Bieren auf, welche mit Hefe auf die Flaſche gefüllt werden, alſo beſonders bei obergärigen Bieren, und hier beſonders wieder bei Bieren, welche, wie das Berliner Weißbier, unter Mitwirkung von Milchſäurebakterien bereitet werden. Eine ſehr alte Berliner Weiße hält faſt gar keinen Schaum, während eine Weiße von einigen Wochen bzw. Monaten einen ausgezeichneten feſten Schaum beſitzt. Bei Lagerbieren tritt dieſe abbauende Tätigkeit der peptiſchen Enzyme der Hefe allerdings nicht ſo ſtark in die Erſcheinung, aber ſie macht ſich doch in merkbarer Weiſe geltend. Das hat ſicher wohl ſchon jeder Praktiker beobachten können. Allerdings verhalten ſich die einzelnen Biere auch diesbezüglich nicht gleich, ſondern es kommen da weitgehende Unterſchiede vor. Das eine Bier verträgt längere Lagerdauer als das andere. Das eine ſehr lange, ein anderes wieder nur eine verhältnismäßig kurze Lagerzeit. So ſagt man, daß z. B. die ſehr kurz gemaiſchten Biere keine ſehr lange Lagerzeit vertragen können. Ich kann das aus eigener Beobachtung in unſerer Verſuchsbrauerei beſtätigen. Wir lagern unſer Bier nicht länger als ſechs Wochen, vielfach ſogar noch kürzer. Es iſt ja auch ökonomiſcher, kürzer zu lagern, als länger. Man braucht bei weitem nicht ſo viel Lagerraum und Lagerfäſſer. Auch in biologiſcher Hinſicht iſt es vorteilhafter, nicht ſo lange zu lagern. Zu lange Lagerzeit gibt etwa vorhandenen Infektionskeimen Gelegenheit, ſich zu entwickeln und ſich ſchließlich ſo ſtark zu entwickeln, daß das Bier darunter leidet. Schon im Faß im Keller kann das Bier ev. krank werden. Bei kürzerer Lagerzeit ſetzt man dagegen ein Bier dieſer Gefahr nicht ſo aus. Die Infektionskeime haben noch keine Zeit gefunden, ſich zu vermehren bzw. erheblich zu vermehren, wenn das Bier abgezogen wird. Es bleibt alſo geſünder und haltbarer.

Spundapparate.

Auf eins möchte ich nicht verfehlen, bei der Behandlung des Bieres im Keller noch beſonders hinzuweiſen, es iſt das die Kontrolle der Nachgärung durch Spundapparate. Ich halte ſie für die wichtigſte Aufgabe der Kellerbehandlung mit. Ich gebe nun ſolchen Spundapparaten den Vorzug, welche leicht, bequem und überſichtlich eine Kontrolle über die Höhe des Spunddruckes ausüben laſſen und welche die abſolute Sicherheit gewähren, daß auch die Nachgärung unter dieſem Druck verläuft. Man muß ſehen können, ob die Hefe arbeitet. Dieſen Bedingungen werden am meiſten Queckſilberſpundapparate gerecht. Sie geſtatten nicht nur eine ſichtbare Kontrolle, ſondern auch eine hörbare. Mit einem hörbaren, raſchelnden Geräuſch entweicht die Kohlenſäure, ſobald ſich im Faß ſoviel davon entwickelt hat, daß der Innendruck größer iſt als der Spunddruck. In keinem Betriebe ſollten die Spundapparate fehlen. Jedes Faß ſollte mit einem Apparat geſpundet werden. In vielen Betrieben findet man aber nicht Einzelſpundapparate, ſondern Kolonnenapparate. Sie ſind billiger. Vorzuziehen ſind aber die Einzelapparate. Sie allein geben in richtiger Weiſe Aufſchluß über den wirklich vorhandenen Druck. Die Spundapparate muß man nun aber auch auf einen beſtimmten angemeſſenen Druck einſtellen. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle erweiſt ſich ein Spunddruck von 0,25 Atmoſphären am geeignetſten. Ein Druck von 0,3 Atmoſphären muß ſchon als hoch bezeichnet werden. Er läßt ſich nicht überall anwenden, da derartig geſpundete Biere beim Abziehen, infolge des von ihnen aufgenommenen zu hohen Kohlenſäuregehaltes, leicht zum Schäumen neigen. Man könnte die Frage aufwerfen, ob es denſelben Effekt hat, wenn man ein Bier ſchwach, aber lange ſpundet, als wenn man hoch, aber nicht ſo lange ſpundet. Ich glaube es nicht. Wenn auch zugegeben werden muß, daß die Ausdehnung der Spundungszeit, immer vorausgeſetzt bei Anwendung von Spundapparaten, auf einen langen Zeitraum ein geringes Anwachſen des Kohlenſäuregehaltes über den unter dieſen Verhältniſſen beſtehenden Sättigungspunkt hinaus zur Folge hat, ſo wird doch nicht der Gehalt an Kohlenſäure erzeugt, welcher ſich bei einem angemeſſenen höheren Spunddruck unter normaler Spundungszeit bildet.

Das Steigen der Queckſilberſäule am Spundapparat muß Tag für Tag kontrolliert und am Faß angeſchrieben werden; ſo auch der Zeitpunkt, wenn die Kohlenſäure abzublaſen beginnt. Von nun ſoll das Faß mindeſtens 8—10 Tage unter Abblaſen liegen. Dann erſt hat ſich das Bier ausreichend mit Kohlenſäure geſättigt, und iſt reif zum Ziehen. In der Verſuchs- und Lehrbrauerei führen wir in unſerem Betriebsjournal eine genaue Kontrolle darüber. An der Hand des Lagerkellerjournals iſt man jeder Stunde in der Lage, ſich über den Stand in den einzelnen Abteilungen zu unterrichten, ſo daß man vom Braumeiſterbureau aus den Betrieb bis ins einzelne genau überſehen und danach disponieren kann. Man brauchte gar nicht den Keller zu betreten und könnte doch genau erſehen, welche Fäſſer angeſchlaucht, welche Abteilungen leer oder gefüllt ſind, welche Faß unter Spund liegen, welche Faß abblaſen uſw. uſw. Eine ſehr ſchöne und bequeme Sache für den Betriebsleiter.

Faßgröße und Nachgärung.

Noch ein paar Worte über die Beziehung der Faßgröße zur Nachgärung.

Späne.

Hier im Weſten ſind ja eigentlich die großen Lagerfäſſer zu Hauſe. Es verlohnt ſich wohl, der Frage nachzugehen, ob dieſe großen Lagerfäſſer auch gärungstechniſch eine beſondere Bedeutung beanſpruchen dürfen. In der Tat iſt das der Fall. In den großen Fäſſern bleibt die Hefe länger ſchweben, ſie hat infolgedeſſen mehr Gelegenheit, mit den noch vergärbaren Beſtandteilen des Bieres in Berührung zu bleiben und ihre Gärtätigkeit weiter zu entfalten. Es wird deshalb die Nachgärung eine intenſivere und langanhaltende werden. In großen Fäſſern gelagerte Biere müſſen alſo höher vergären. Der Endvergärung kann man damit die Biere viel näher bringen, als wenn kleine Fäſſer verwendet werden. Daß ſich die Nachgärung in kleinen Fäſſern im Durchſchnitt viel langſamer vollzieht, und daß es manchmal ſchwer fällt, bei denſelben immer eine erwünſcht kräftige und langanhaltende Gärung zu erzielen, davon weiß mancher Betriebsleiter genug zu erzählen, welcher mit kleinen Lagerfäſſern arbeiten muß. Unter ſolchen Umſtänden kann ſchließlich die Verwendung von Spänen noch eine dringende Notwendigkeit ſein, denn die Späne ſind nicht nur Mittel, um ein Bier beſſer zur Klärung zu bringen, ſondern um auch die Nachgärung zu verſtärken. Die Arbeitsweiſe, welche namentlich in den Dortmunder Brauereien faſt allgemein gang und gäbe geweſen iſt, ob ſie es jetzt noch iſt, weiß ich nicht, namentlich große Mengen von Spänen durch die Pforte in das Faß zu geben, hat gärungstechniſch entſchieden Bedeutung. Die Hefe legt ſich in dünner Schicht auf den Spänen an. Durch die weite Verteilung iſt ſie dann befähigt, lange ihre Gärtätigkeit auszuüben und ſo lange zu gären, bis aller Zucker verbraucht iſt. Die Wirkung iſt: endvergorenes Bier. Die Frage iſt indes doch berechtigt, ob man überhaupt die Verwendung von Spänen, beſonders in ſo großen Mengen, wirklich nötig hat, um Biere endvergoren zum Ausſchluß zu bringen. Ich meine, man wird auch ohne Späne dieſes Endziel erreichen können. Überdies, Späne zehren Bier und erhöhen den Schwand. Sie bilden außerdem eine Infektionsgefahr, welche nicht gering anzuſehen iſt. Und dann die Arbeit, welche man mit den Spänen hat!

Lagerkeller-ökonomie.

Abſeihe. Geläger.

Es bleibt mir nun noch übrig, mit einigen Worten auf die Lagerkeller-Ökonomie einzugehen. Man muß ſich wohl die Frage vorlegen, ob die Bauart, die Form unſerer Lagerfäſſer inſofern eine ſehr praktiſche iſt, als daß ſie die beſte Ausnutzung des zum Abziehen reifen Bieres geſtattet. Ich finde, es bleibt in dem Faß nach dem Abziehen eine zu große Menge von Anſeihbier und Geläger. Selbſt wenn mit langem Anſtichwechſel gearbeitet wird, ſo iſt es nicht möglich, das Bier bis auf den letzten Reſt vom Geläger herunterzuziehen. Es iſt nicht ſchwer, ſich ein genaues Bild über dieſe Abgänge im eigenen Betrieb zu machen. Wir machen in unſerer Brauerei derartige Feſtſtellungen ſeit längerer Zeit kontinuierlich. Da ergibt ſich denn, daß bei den Fäſſern von 30—50 hl Inhalt an Geläger ein Quantum von 20 bis 35 Liter abfällt. Wenn man das auf 100 hl Abzugsbier berechnet, ſo ergibt ſich eine Gelägermenge von 50—70 Liter bzw. 0,5—0,7 pCt. An Abſeihe fällt pro Faß, obgleich mit einer bis in die Mitte des Faſſes reichenden Abziehvorrichtung gearbeitet wird, ein Quantum von 20—40 Liter ab. Das ſind auch wieder 0,5—1 pCt. Im Grunde genommen bildet ſich aber bei der Nachgärung und Klärung ſehr wenig Schwand, da ſelten mehr als 10 pCt. der Hefe, meiſtens aber weniger, vom Gärbottich aufs Lagerfaß kommen. Im Gärbottich geben 100 hl Bier im Durchſchnitt ein Hefenquantum von $1^{1}/_{2}$ bis 2 hl. Im Lagerfaß würde ſich alſo nur ein Satz an Hefe von 15—20 Liter bilden. Bei der Lagerung im Faß nun kommt allerdings noch hinzu, daß ſich auch Eiweiß im Gerinſel und Flocken ausſcheidet, und daß durch das Vermengen derſelben mit Hefe ſich der Satz im Faß nicht ſo feſt ablagert, als im Bottich. Immerhin iſt die wirkliche Schwendung durch Abſonderung von Hefe, Harz und Eiweiß eine nur ſehr geringe im Lagerfaß. Von dieſem Geläger läßt ſich nun noch bequem ein erheblicher Teil an Bier gewinnen, ſei es durch ſchwaches Preſſen oder auch durch einfaches Abſetzenlaſſen in kleinen Standbütten, welche mit Zapflöchern in verſchiedener Höhe verſehen ſind. Mit ſolchen Standbütten arbeiten wir in unſerer Brauerei, und zwar in der Weiſe, daß jedesmal das Geläger von dem Abzug eines Tages auf eine ſolche Bütte entleert wird. Es dauert durchſchnittlich zwei Tage, bis ſich Bier und Geläger gut getrennt haben, und dann wird das erſtere abgelaſſen und aufs Reſtfaß gebracht. Wir gewinnen damit noch etwa die Hälfte der Gelägermaſſe an Bier. Wenn man preßt, wird die Ausbeute noch höher und beläuft ſich auf etwa zwei Drittel des Gelägerquantums. Ich ſagte vorhin, die Form der hölzernen Lagerfäſſer wäre für eine gute ökonomiſche Ausnutzung des Bieres vom Faß nicht ſonderlich geeignet. Das läßt ſich beſonders bei Gegenüberſtellung mit Emaillegefäßen erkennen. Wir haben ein emailliertes Lagerfaß ſeit einiger Zeit in Benutzung, und da finden wir denn, daß Abſeihbier überhaupt nicht zurückbleibt, ſondern nur Geläger; und dieſes Gelägerquantum beträgt nur 35—45 Liter auf 100 hl Abzugsbier berechnet; alſo nur die Hälfte von dem in den Holzfäſſern. Selbſtverſtändlich geben die kleinen Holzgefäße wieder prozentual erheblich mehr Abſeihe und Geläger als die großen.

Großgefäß.

Die Lagerkeller-Ökonomie weiſt alſo auch den Weg auf das Großgefäß zu, und bei dieſen iſt es wieder die zylindriſche Geſtalt, wie ſie beſonders bei den Tanks ſich findet. Ob man dieſe nun ſtehend oder liegend aufſtellen ſoll, darüber ſind ſich die Praktiker auch noch nicht ganz klar. Nach meinen eigenen Erfahrungen, nach allgemeinen techniſchen Erwägungen ſowie auf Grund der Erfahrungen der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Praktiker, muß man den liegenden Tanks den Vorzug vor den ſtehenden geben. In den liegenden klärt ſich das Bier und ſetzt ſich die Hefe ſchneller und feſter als in den hochſtehenden. Es gibt aber auch Ausnahmen, und ſo wurde mir gerade in letzter Zeit berichtet, daß bei jüngſt aufgeſtellten Tanks, wo liegende und ſtehende nebeneinander zur Verwendung kamen, das Bier in den ſtehenden Tanks ſich beſſer geklärt hat, als in den liegenden. Für die liegenden Tanks bin ich aber auch aus dem Grunde, weil ſich die Reinigung derſelben leichter vollziehen läßt.

Bei der Wahl der Tankgröße müſſen natürlich die Betriebsverhältniſſe, d. h. ſowohl die Größenverhältniſſe der Lagerräume, als auch die Abſatzverhältniſſe mit in Betracht gezogen werden. Jedenfalls ſoll man die Größenverhältniſſe auch hier nicht übertreiben. Meines Wiſſens ſind die größten, bis jetzt in Benutzung befindlichen Tanks in unſeren kontinentalen Brauereien 1000 bis 1200 hl. — Wohl dem, welcher recht oft ſolche Tanks abfüllen kann!

Schluß.

So hätte ich Ihnen denn ein Bild zu entrollen verſucht von der Ökonomie im Gär- und Lagerkeller und der Bedeutung der Hefenraſſen und Hefenarbeit für die Qualitätsfrage des Bieres. Von der Hefe und von ihrer Arbeit hängt ein großer, ſehr großer, ja in vielen Fällen der entſcheidende Teil bei der Löſung der Qualitätsfrage ab. Das wolle man nicht vergeſſen. Es wäre noch viel darüber zu ſprechen, indes der einem Vortrag geſteckte Rahmen iſt ſchon von mir ſehr weit gezogen, und ich möchte nicht noch weiter darüber hinausgehen. Ich will hoffen, daß ich mit meinen Ausführungen, welche allerdings manches Bekannte gebracht haben, doch noch Ihr Intereſſe etwas wenigſtens wachgerufen habe.

Die im Monat April 1911 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Weber.**

Im Laufe des Monats April 1911 wurden im analytiſchen Laboratorium 312 Gerſtenmalze unterſucht, während ſich die Anzahl der im Monat April 1910 unterſuchten Gerſten- und Weizenmalze auf 374 belief. Weizenmalze lagen im April 1911 nicht zur Unterſuchung vor.

Bei den Malzen dieſes Monates wurde die Extraktbeſtimmung mit Schrot und Mehl bei 118, entſprechend 41 pCt., ausgeführt, nur mit Schrot bei 59, entſprechend 20 pCt., und nur mit Mehl, ſog. Handels-Analyſe, bei 115, entſprechend 39 pCt. Bei 15 Proben war nur die Beſtimmung des Waſſergehaltes erwünſcht; bei 4 Proben wurde nur die Farbentiefe feſtgeſtellt.

Der Extraktgehalt der Malze wurde auf Grund der pyknometriſch ausgeführten ſpezifiſchen Gewichtsbeſtimmung der Würzen bei 17,5° C. nach der Ballingſchen Tabelle ausgeführt.

Von den unterſuchten Malzen waren 196, entſprechend 67 pCt., für hellgelbe Biere geeignet, 44, entſprechend 15 pCt., für gelbe, 37, entſprechend 13 pCt., für goldgelbe, 15, entſprechend 5 pCt., für braungelbe und braune Biere. Außerdem wurde 1 Karamelmalz unterſucht:

(Siehe Tabelle Ia.)

In der nebenſtehenden Tabelle Ib ſind zum Vergleiche die Malze aus dem gleichen Monate des vergangenen Jahres zuſammengeſtellt.

Tabelle Ia.
April 1911.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
196	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,76	76,5	78,5
	Niedrigſt . .	3,03	74,0	75,9
	Höchſt . . .	9,34	79,5	80,4
44	Gelbe Biere, Typus 26 - 33			
	Mittel . . .	4,74	77,1	78,2
	Niedrigſt . .	3,61	74,6	76,1
	Höchſt . . .	7,42	78,5	79,9
37	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,54	76,6	78,3
	Niedrigſt . .	3,04	75,5	76,8
	Höchſt . . .	7,33	78,7	79,6
13	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	3,83	76,3	77,3
	Niedrigſt . .	2,51	74,7	75,9
	Höchſt . . .	5,63	78,1	79,7
2	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 102 .	3,14	76,0	76,9
	„ 123 .	3,42	—	77,7

Tabelle Ib.
April 1910.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
270	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,19	78,1	79,3
	Niedrigſt . .	2,90	73,3	74,6
	Höchſt . . .	9,61	80,3	81,3
42	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,57	77,1	78,4
	Niedrigſt . .	2,21	74,2	75,0
	Höchſt . . .	7,34	79,1	80,1
42	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,76	77,4	78,7
	Niedrigſt . .	1,94	75,0	76,0
	Höchſt . . .	7,86	79,4	80,1
15	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	4,09	76,9	78,1
	Niedrigſt . .	2,81	74,0	76,0
	Höchſt . . .	5,84	77,1	78,1
52	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 101 .	3,39	76,8	77,9
	„ 102 .	4,04	76,0	77,0
	„ 119 .	3,62	76,7	78,0
	„ 120 .	2,80	77,1	78,1
	„ 140 .	3,30	—	76,5

Der Gehalt an harten, ganz- und halbglaſigen Körnern war bei den Malzen im April 1911 folgender:

Es enthielten:

bis 4 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 18, entſprechend 6 pCt.,
5 bis 7 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 76, entſprechend 26 pCt.,
8 bis 12 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 166, entſprechend 56 pCt.,
13 bis 17 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 28, entſprechend 10 pCt.,
17 bis 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 3, entſprechend 1,4 pCt.,
über 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 1, entſprechend 0,6 pCt.

Demnach war die Auflöſung bei 6 pCt. dieſer Malze eine feine zu nennen, bei 26 pCt. eine gute, bei 56 pCt. eine befriedigende, bei 10 pCt. als eine mittlere, bei 1,4 pCt. als eine mäßige und bei 0,6 pCt. als eine geringe.

Die Auflöſung der im April 1910 war eine ganz weſentlich beſſere, hier war bei 76 pCt. der Malze die Auflöſung eine feine bzw. gute, bei 18 pCt. eine befriedigende, bei 3 pCt. eine mittlere, bei 2 pCt. eine mäßige und bei 1 pCt. eine geringe.

Die Verzuckerungszeit der hellen Malze betrug 10 Minuten, bei den dunkleren Malzen ſtieg ſie bis auf 20 Minuten.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Malze betrug, auf Trockenſubſtanz berechnet:

unter 10 pCt. bei 7 pCt. der Malze
zwiſchen 10—11 " " 41 " " "
" 11—12 " " 48 " " "
über 12 " " 4 " " "

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnten von 134 Malzen

32 entſprechend 24 pCt. als fein,
43 " 32 " " gut,
29 " 22 " " noch gut,
21 " 16 " " befriedigend,
7 " 4 " " mittel,
2 " 2 " " mäßig,

bezeichnet werden.

Dagegen waren von 175 Malzen im Monat April 1910 bewertet:

22 entſprechend 12 pCt. als fein,
87 " 50 " " gut,
49 " 28 " " befriedigend,
9 " 5 " " mittel,
6 " 4 " " mäßig,
2 " 1 " " gering.

In der folgenden Tabelle II ſind die extraktreichſten der im April 1911 unterſuchten Malze zuſammengeſtellt.

Tabelle II.

Typus	Blattkeimentwicklung in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz bei Anwendung von		Verzuckerungszeit
	$^1/_2$—$^2/_3$	$^3/_4$	$^1/_1$	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.	Minuten
19	25	70	5	1	5	4,75	78,8	79,6	10
19	30	65	5	2	4	5,92	79,0	80,0	10
22	50	35	15	3	4	4,44	79,4	79,9	10
22	35	60	5	1	2	4,40	79,3	80,1	10
22	30	60	10	1	5	4,60	79,4	80,2	10
23	40	55	5	1	4	4,63	79,2	80,3	10
23	50	40	10	2	4	4,46	79,5	80,4	10
24	45	55	—	—	5	5,24	78,9	79,8	10
28	40	40	20	2	5	5,13	78,3	79,9	10
30	50	45	5	—	5	5,04	78,5	79,3	10
38	25	70	5	1	5	3,96	78,6	79,6	10
41	50	50	—	—	5	3,52	78,0	79,2	10
41	40	55	5	1	4	5,02	78,4	79,5	10
49	20	70	10	2	2	3,02	78,7	79,5	10
86	60	20	20	—	4	2,48	78,1	79,7	10

Das Karamelmalz hatte folgende Zuſammenſetzung:

Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz		Typus
	für ſich vermaiſcht	mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht	
6,73	49,4	71,2	816

Das Malz hatte ein volles Korn von bräunlich gelber Farbe, einen angenehmen, röſtaromatiſchen Geruch und Geſchmack, und hatte keine verbrannten Körner.

Über die Schaumbildung des Bieres.

Von ao. Profeſſor Dr. **Rohland**-Stuttgart.

Das Bier und die Bierwürze ſind durch ſtarke Schaumbildung mit charakteriſiert.

Bei anderen Flüſſigkeiten, z. B. beim Waſſer oder Wein, auch beim Schaumwein finden wir ſie nicht.

Zwar kann auch in dieſen Flüſſigkeiten durch mechaniſche Bewegung eine Schaumbildung hervorgerufen werden; indeſſen iſt ſie nur kurze Zeit dauernd und nicht dicht.

Ein ſtarke, andauernde, kräftige Schaumbildung kann nur da erzeugt werden, wo Subſtanzen im kolloiden Zuſtand, zugleich in Gegenwart von freien Säuren und Alkalien, die Menge davon braucht nicht groß zu ſein, mechaniſch bewegt werden. Das trifft auf das Bier und ſeine Würze zu.

Das Bier iſt weſentlich eine Löſung von Kohlehydraten und Eiweißſtoffen, alſo von kolloiden Subſtanzen und Hopfenbeſtandteilen, die teilweiſe Elektrolyte ſind.

Die Rohmaterialien des Bieres, Hopfen und Malz entwickeln und verwandeln unter Mitwirkung des kolloiden Hefeprotoplasmas zahlreiche Subſtanzen in den kolloiden Zuſtand, Hopfenöle und Harze, Stärke, Dextrine und Albumine; beim Brauprozeß wird aus dem Malzkorn ſpeziell Stärke und Eiweiß vor allem in einen waſſerlöslichen, kolloiden Extrakt verwandelt.[1]

Im Bier ſelbſt, wie in ſeiner Würze ſind alſo zahlreiche Stoffe im kolloiden Zuſtand, ſtammend aus Säuren, Hopfenbitterſäure, Gerbſäure uſw.; dieſe beiden Faktoren bedingen die Schaumbildung.

Es iſt demnach im Falle des Bieres, wie noch an vielem anderen erkennbar, daß nur der Schaum ſich bilden kann, wo kolloide Stoffe ſich in Löſung befinden; und zwar wird dieſe Schaumbildung aufs ſtärkſte gefördert durch das Vorhandenſein von freien Säuren oder freiem Alkali, oder mit anderen Worten von Waſſerſtoff- und Hydroxylionen.

Beiſpiele dieſer Art ſind konzentrierte Seifen, Albumine, Talke auf Zuſatz von Säuren.

In Löſungen von kriſtalloiden Stoffen, z. B. Kochſalz, Zucker uſw., kann keine kräftige, ſtabile, andauernde Schaumbildung hervorgerufen werden.

Bei der gärenden Bierwürze wird die mechaniſche Bewegung durch die biologiſche

---

[1] Vergl. P. Rohland: Der kolloide und kriſtalloide Zuſtand der Materie. F. Lehmanns Verlag. Stuttgart 1910.

Tätigkeit der Hefezellen hervorgerufen; die Wirkung iſt die gleiche wie bei mechaniſcher Bewegung.

Indem der Zucker bei der Gärung in Alkohol und Kohlenſäure zerſetzt wird, bringt die ſich entwickelnde und entweichende Kohlenſäure die gärende Flüſſigkeit in lebhafte Bewegung.

Außerdem iſt bei den Kolloiden des Bieres nachfolgender Vorgang zu beachten; wie die Tone und Zemente, adſorbieren auch die Bierkolloide Kohleuſänre; dieſe iſt infolge der Adſorption durch die kolloiden Stoffe des Bieres feſter gebunden als in anderen kohlenſäurehaltigen Flüſſigkeiten, z. B. in kohlenſäurehaltigem Waſſer oder im Schaumwein.

In ſolchen Flüſſigkeiten muß die Kohlenſäure unter höherem Druck gehalten werden, wenn ſie nicht ſogleich entweichen ſoll; beim Bier bleibt auch bei normalem Druck die adſorbierte Kohlenſäure lange Zeit gebunden und entweicht nur allmählich.

Die Kolloidſtoffe des Bieres ſind alſo die Urſache ſowohl der ſtarken, dichten und andauernden Schaumbildung, als auch der Adſorption und ſtärkeren Bindung der Kohlenſäure.

Erſtere gewährt zweifellos, wenigſtens in einem Glaſe, einen auch äſthetiſch anziehenden Anblick; freilich iſt auch die Schaumbildung und die „treibende" Kraft der Bierkolloide, die Kohlenſäure adſorbiert haben, gerade in Bayern die Urſache zu ſchweren Konflikten und Beſtrafungen geweſen wegen ſchlechten Einſchänkens der Maße.

Hier liegen in der Tat Schwierigkeiten vor, die am beſten dadurch beſeitigt werden, daß die Maße vergrößert und der Eichſtrich in beträchtlicher Entfernung vom Rande des Gefäßes angebracht wird.

Der andere Vorgang, die höhere Bindung der Kohlenſäure durch die Kolloide des Bieres, veranlaßt die lange andauernde, erfriſchende Wirkung des Gerſtenſaftes.

Literatur.

J. König: Neuere Erfahrungen über die Behandlung und Beſeitignng der gewerblichen Abwäſſer. Berlin, Julius Springer. Preis 1 *M.*

Im deutſchen Verein für öffentliche Geſundheitspflege hielt der bekannte Forſcher auf dem Gebiete der Abwaſſerbeſeitigung, J. König, einen Vortrag, in dem er die verſchiedenen Neuerungen auf dieſem Gebiete behandelte.

Redner teilt die gewerblichen Abwäſſer, die ſich ihrer Beſchaffenheit nach zum Teil von den häuslichen Abwäſſern nicht trennen laſſen, in vier Gruppen. Die erſte von dieſen iſt charakteriſiert durch einen verhältnismäßig hohen Gehalt an organiſchen ſtickſtoffhaltigen Stoffen. Aus dieſem Grunde ſind ſie, was ihre Schädlichkeit und ihre Reinigung anbelangt, auf die gleiche Stufe wie die häuslichen Abwäſſer zu ſtellen. Hierhin gehören neben den Abwäſſern aus Schlachthäuſern, Molkereien, Margarinefabriken, Gerbereien, Lederfabriken u. a. auch die Abwäſſer aus Brennereien, Brauereien, Hefe-, Stärke- und Zuckerfabriken.

Diejenigen Abwäſſer, die zwar reich an organiſchen Stoffen, aber ohne weſentlichen Stickſtoffgehalt ſind; es gehören dahin die Abwäſſer aus Spinnereien, Webereien, Wollwäſchereien, u. a. ſtellt Vortragender in die zweite Gruppe.

Die dritte Gruppe gewerblicher Abwäſſer iſt ebenfalls reich an organiſchen Stoffen, die außerdem an ſich ſchädlicher bzw. giftiger Natur ſind. Bei dieſen, zu denen die Abwäſſer aus Gasanſtalten, Farbenfabriken, Sulfitzelluloſefabriken u. a. gehören, laſſen ſich die üblichen Reinigungsverfahren nicht, oder erſt nach ſtarker Verdünnung anwenden.

Diejenigen Abwäſſer, die im weſentlichen anorganiſche Verunreinigungen, ſeien es Säuren, Baſen oder Salze, enthalten, ſtellt König in die vierte Gruppe. Ihre Reinigung hat ſich nach ihrer Zuſammenſetzung zu richten.

Neben der chemiſchen Zuſammenſetzung iſt für die Reinigung bzw. Beſeitigung der Abwäſſer die Art ihrer Schädlichkeit und die Beſchaffenheit des die Abwäſſer aufnehmenden Vorfluters von Bedeutung. Bei einem Vorfluter mit großen Waſſermengen und einer ſtarken Stromgeſchwindigkeit braucht die Reinigung unter ſonſt gleichen Verhältniſſen nicht ſo weit getrieben zu werden, als bei einem Vorfluter mit wenig Waſſer und trägem Lauf.

In geſundheitlicher Beziehung am bedenklichſten ſind diejenigen Abwäſſer, welche viele organiſche Stoffe enthalten. Die ſelbſtreinigende Kraft der Flüſſe, die Bodenberieſelung, die intermittierende Bodenfiltration und endlich die künſtlichen Oxydationsverfahren dienen zur Unſchädlichmachung der in dieſen Abwäſſern enthaltenen organiſchen Stoffe. Weſentlich für dieſe biologiſchen Verfahren iſt es, daß die Schwebeſtoffe vorher tunlichſt aus den Abwäſſern entfernt werden.

König geht dann näher auf dieſe biologiſchen Verfahren ein, und ſchildert zuerſt die Selbſtreinigung der Flüſſe, unter der wir die bleibende Unſchädlichmachung der zugeführten verunreinigenden Stoffe verſtehen; ſei es durch mechaniſche oder chemiſche Vorgänge, ſei es durch Umwandlung toter organiſcher Stoffe in Lebeweſen und in ſich verflüchtende Gaſe. Die neueren Arbeiten von Kolkwitz und Marſſon haben Aufklärung geſchaffen darüber, daß die organiſchen Stoffe, wie man dies ſchon lange angenommen hatte, bei dem Selbſtreinigungsvorgang durch Mikroorganismen zerſetzt werden.

Die Selbſtreinigung der Flüſſe wirkt nur bei genügender Verdünnung und genügender Stromgeſchwindigkeit ausreichend und ſicher. Die Forderung von Pettenkofers einer 15fachen Verdünnung bei 0,6 mm Stromgeſchwindigkeit iſt für die meiſten Abwäſſer nicht ausreichend.

Bei der Landberieſelung, dieſem natürlichen Reinigungsverfahren für ſtark mit organiſchen Stoffen verunreinigte Abwäſſer ſind es tieriſche und pflanzliche Kleinweſen verſchiedener Art, die organiſche Stoffe zerlegen und ſie in eine Form überführen, die es den Kulturpflanzen ermöglicht, ſie als Nährſtoffe zu benutzen. Neben dieſem biologiſchen Vorgang findet im Boden weiter teils eine chemiſche Bindung, teils eine Adſorption ſtatt. Die Berieſelung auf Land iſt zweifellos die beſte Reinigung aller fauligen und fäulnisfähigen Abwäſſer. Sie fordert jedoch:

1. Einen gut durchläſſigen Boden, der aber eine gewiſſe Abſorptionsfähigkeit und waſſerhaltende Kraft beſitzen muß. Sandige Böden mit mäßigem Tongehalt eignen ſich am beſten.

2. Eine genügend große Bodenfläche, der, genau genommen, in dem Schmutzwaſſer nicht mehr Stoffe zugeführt werden dürfen, als die Kulturpflanzen verarbeiten können. Die häuslichen Abwäſſer und die Brauereiabwäſſer enthalten im Verhältnis zu ihrem Gehalt an Phosphorſäure und Kali zu viel Stickſtoff. Wollte man dieſen Stickſtoff voll ausnutzen, ſo dürfte man einem Hektar Rieſelfelder nur die Abwäſſer von rund hundert Einwohnern zuführen. In Wirklichkeit werden die Rieſelfelder ſtärker belaſtet; ſo entfallen auf ein Hektar Rieſelfeld in Berlin die Abwäſſer von 275, in Breslau 450, in Paris 400 und in Kottbus und Charlottenburg nach Vorreinigung von 700 bzw. 1200 Einwohnern. Die Vorreinigung eines Schmutzwaſſers von Schwebeſtoff iſt für die Berieſelung deshalb von Bedeutung, weil ſich nach ihrer Entfernung die Filterfläche ſehr viel weniger leicht zuſetzt und deshalb länger wirkſam bleibt. Jedem Rieſelfeld muß nach Zuleitung einer beſtimmten Menge Abwäſſer eine Ruhepauſe gewährt werden.

Beſonders in Nordamerika hat ſich die intermittierende Bodenfiltration eingeführt. Dieſe verzichtet auf die landwirtſchaftliche Ausnützung des Rieſelfeldes, benutzt vielmehr den Boden nur als Filter. Die amerikaniſchen Verhältniſſe laſſen ſich nicht ohne weiteres auf die unſeren übertragen, da der Waſſerverbrauch dort drei- bis viermal höher iſt, als bei uns, und die Abwäſſer entſprechend weniger verunreinigt werden. Gewerbliche Abwäſſer werden in amerikaniſchen Städten dieſem Reinigungsſyſtem nur ſelten zugeführt, ſo daß Erfahrungen noch nicht vorliegen. Intermittierende Bodenfiltration kann nur dort mit Erfolg eingeführt werden, wo ein von organiſchen Stoffen freier poröſer Sand und Kies von 0,04 bis 0,75 mm Korngröße vorliegt. Die ganze Filterfläche muß von einheitlicher Beſchaffenheit ſein. Feinkörniger Sand erfordert eine ſehr gute Trainage und die Fernhaltung der Schwebeſtoffe. Die Häufigkeit der Beſchickungen der Filterbeete ſchwankt zwiſchen ſechs Stunden und drei Tagen. Bei einem Waſſerverbrauch von 120 Litern für den Kopf kann auf einem Hektar intermittierenden Filterbeet täglich die Abwaſſermenge von 3100 Perſonen, alſo rund 375 cbm gereinigt werden. Die Bodenfiltration erfordert nur $^{1}/_{11}$ der Geländegröße wie die Rieſelei, ſie ſtellt ſich ferner erheblich billiger, hingegen iſt die Reinigung eine weniger weitgehende.

Während die Bodenfiltration den gewachſenen Boden benutzt, ſind die biologiſchen Reinigungsverfahren auf dem künſtlichen Aufbau von Filtern aus Koks und Schlacken u. a. angewieſen. Wird ein ſolches Filter wiederholt mit Abwaſſer beſchickt, ſo überziehen ſich die Filterkörner mit einem ſchmierigen Belag, einem immer ſtärker werdenden Benetzungshäutchen, das organiſche Stoffe, wie Farb- und Geruchſtoffe, Eiweiß, Enzyme, Gerbſtoffe, Bitterſtoffe u. a., zu abſorbieren vermag. Ferner ſiedeln ſich in ihm eine Reihe verſchiedener Bakterien, Schimmel- und Hefepilze an, ferner aber auch tieriſche Kleinweſen, die mit Hilfe des in dem Benetzungshäutchen abſorbierten Sauerſtoffs die organiſchen Stoffe oxydieren. Der in ihnen enthaltene Schwefel wird zu Schwefelſäure und der gebundene Stickſtoff zum Teil zu Salpeterſäure oxydiert, zum Teil in Ammoniak, zum Teil in freien Stickſtoff verwandelt.

Die Reinigung des Abwaſſers in biologiſchen Körpern iſt eine gute, doch bedarf der Körper zeitweiſer Ruhepauſen, um ſeine Wirkſamkeit zu behalten. Weiter ſind die zu behandelnden Abwäſſer einer Vorreinigung zu unterziehen.

König beſpricht eingehend die verſchienen Arten der Vorreinigung gewerblicher Abwäſſer und führt über die biologiſche Behandlung der Brauereiabwäſſer aus, daß für dieſe die Landberieſelung am geeignetſten ſei. Auf biologiſchen Körpern laſſen ſie ſich reinigen wenn ein Vermengen mit häuslichen Abwäſſern ſtattfindet. Ihre Menge ſoll nicht mehr als 5 pCt. der häuslichen Abwäſſer betragen, andernfalls, und dann wenn ſie für ſich gereinigt werden ſollen, iſt eine Vorbehandlung mit Chemikalien (Kalk zum neutraliſieren der Säure und Zuſatz von Eiſen, Alaun und nachfolgende Klärung im Abſatzbecken) nötig. Ähnlich geſtaltet ſich die Reinigung der Abwäſſer aus Brennereien und Hefefabriken. Die Abwäſſer der Kartoffelſtärkefabriken ſind in Abſitzbecken zu leiten wo ſie in ſaure Gärung übergehen. Nach Neutraliſation können ſie mit biologiſchen Körpern gereinigt werden. Bezüglich der Reinigung ſonſtiger gewerblicher Abwäſſer ſei auf den Vortrag verwieſen.

In einem weiteren Abſchnitte behandelt König die mechaniſche Reinigung der Abwäſſer durch Siebe, Gitter, Roſte und Rechen verbunden mit Sandfängen, ferner durch Klärbecken und Klärbrunnen und beſpricht dann weiter die chemiſch-mechaniſchen Reinigungsverfahren.

Weiter wird dann die getrennte Behandlung von Abwäſſern, wie ſie z. B. in Zuckerfabriken geübt wird, beſprochen. Die Verarbeitung der Abwäſſer auf verwendbare Stoffe, z. B. die Fettgewinnung aus Abwäſſern, wird in einem weiteren Abſchnitte erörtert.

Die wichtige und ſehr häufig ſchwierige Beſeitigung des Schlammes wird in dem Schlußabſchnitt behandelt.

Wer ſich über die Frage der Abwäſſerbeſeitigung informieren will, dem kann das klargeſchriebene und gut diſponierte Werkchen warm empfohlen werden.

Bode.

Taſchenbuch für Brau- und Malzinduſtrie (Brauereitechniſches Hilfsbuch), herausgegeben von der öſterreichiſchen Verſuchsſtation und Akademie für Brauinduſtrie in Wien.

Der Gedanke, ein ſolches Sammelwerk als handliches Taſchenbuch herauszugeben, iſt an ſich warm zu begrüßen. Das vorliegende repräſentiert ſich als ein Kompendium von 400 Seiten mit eingeſchalteten Reklameblättern öſterreichiſcher Firmen, auf deſſen Inhalt wir nur kurz hinweiſen möchten.

„Die Theorie der Bier- und Malzfabrikation" — auf 18 Seiten mit rühmenswerter Knappheit behandelt — macht den Eindruck, als ob der Verfaſſer dieſe Theorie für abgeſchloſſen hielte. Dazu mögen die Urteile verſchieden lauten.

Die Kapitel „Waſſer, Malzbereitung, Das Brauen, Das Kühlen, Lüften und Klären der Würze, Das Bier nach der Hauptgärung, über Gär-, Lager- und Transportgefäße" wie über „Flaſchenkellerei" entſprechen dem Stande des heutigen Fachwiſſens und bieten auch dem nachſchlagenden Praktiker leichte Orientierung.

Eine reichlichere Berückſichtigung der Trommelmälzerei wie ein Vergleich der Regel bei den einzelnen Mälzereiverfahren könnte vielleicht noch willkommen ſein. Kann weiters nach den vorläufigen Unterſuchungen Schönfelds angenommen werden, daß große Gärgefäße gegenüber kleineren unter allen Umſtänden verringerten Bierſchwand bringen müſſen? Bei der Arbeit im Flaſchenkeller iſt die Leiſtung von 900—1000 $^{1}/_{2}$-Liter-Flaſchen per Kolonne „als völlig ausreichend" angegeben. Dies entſpricht nicht modernen Anforderungen. Die in Berliner Brauereien heute tatſächlich erzielte Stundenleiſtung von 2000—2400 Flaſchen wird in den Vereinigten Staaten noch bedeutend übertroffen.

Nicht ſo günſtig können wir uns zu den Kapiteln „Gerſte, Hopfen und Hefe als Braumaterialien" äußern.

Das erſtere Kapitel kann nicht immer auf die nötige Vollſtändigkeit Anſpruch machen. Die praktiſchen Geſichtspunkte für die Verwendbarkeit einer Braugerſte z. B. finden kaum Erwähnung.

Die Aufzählung vieler Verfahren für die Iſolation einer Zelle nutzt dem Praktiker nicht ſo ſehr, wie ein Hinweis auf das kürzeſte und die beſte Beobachtung ermöglichende Verfahren. Bezüglich der Reinzuchtapparate iſt irrtümlich angegeben, daß ſich der Herführungsappart von Stockhauſen-Coblitz nur für den Kleinbetrieb eigne. Derſelbe iſt vielmehr ein Univerſalapparat für Brauereien jeder Größe und bietet wegen der jedesmaligen Einführung friſcher Reinzuchthefe, wegen der jedesmaligen Reinigung der Gefäße von allen Gärungsausſcheidungen und der außerordentlich einfachen Bedienung große Vorteile vor den Apparaten anderer Syſteme — ſpeziell auch im Großbetrieb —.

Im allgemeinen könnte namentlich die Schilderung der biologiſchen Analyſenverfahren der Benutzung durch Praktiker beſſer angepaßt ſein.

Mit einer Analyſendauer von 7 Tagen iſt in vielen Fällen im Betrieb wenig anzufangen. Eine Skizze der ſtändigen biologiſchen Betriebskontrolle, wie ſie mittels ganz einfacher und doch hinreichend ſcharfer, wie ſchnellen Aufſchluß liefernder Methoden durch die techniſche Leitung (eventuell unter periodiſcher Kontrolle einer Verſuchsſtation) durchgeführt werden kann, würde den Wert des Taſchenbuches erhöhen. Auch der Abſchnitt über Desinfektionsmittel ſcheint uns zu wenig zu berückſichtigen, was der Praktiker eigentlich wiſſen will.

Ebenfalls würde in dem Kapitel über chemiſch-techniſche Unterſuchungsmethoden ein gelegentlicher Hinweis auf die Deutung der Analyſenreſultate ſowie auf Erfahrungsziffern, die doch bereits Gemeingut der Brauereiwiſſenſchaft ſind, dem praktiſchen Leſer ſehr angenehm ſein. Für dieſen handelt es ſich doch vielfach weniger um die Ausführung von chemiſchen Analyſen ſelbſt als um deren ſachlich-richtige Beurteilung. Auch Bemerkungen darüber, welche kürzeſten und einfachſten Methoden ſpeziell für die alltägliche Kontrolle der Betriebsökonomie in Frage kommen, wären ſehr am Platze. Auf die zeitſparende Verwendung des Refraktometers bei Bieranalyſen z. B. iſt gar nicht aufmerkſam gemacht.

Die Kapitel „Brennmaterialien und Feuerungsanlagen, Betriebskräfte, und Elektrotechnik“ berückſichtigen viel zu wenig die Brauereiverhältniſſe im ſpeziellen und ganz beſonders wieder nicht hinreichend die richtige Ökonomie im Brauereimaſchinenbetriebe. Der Praktiker will darauf hingewieſen ſein, welche zahlenmäßigen Betriebsergebniſſe er ſtändig im Auge zu behalten hat; er will dieſe Ergebniſſe mit guten Durchſchnittsziffern vergleichen können. Darüber kann er ſich in den eben erwähnten Kapiteln nicht hinreichend orientieren. Im Gegenſatz zu denſelben zeichnen ſich in dieſer Beziehung die Kapitel über „künſtliche Kühlung und Kunſteisbereitung“, über „Fördermittel“, über „Transportweſen“ und „Zugviehhaltung“ vorteilhaft aus.

Der „kommerzielle Dienſt“ ſagt gar nichts über die Kreditpolitik gegenüber den Bierverſchänkern (Gaſtwirten) und beſchränkt ſich lediglich auf eine knappe Schilderung der Buchhaltung. Auch zu einer die Betriebsökonomie kontrollierenden ſyſtematiſchen Geſchäftsſtatiſtik fehlen irgendwelche Angaben. Die Bedeutung einer feſten Preishaltung würde einen Hinweis auf den Wert der Brauereiverbände auch in dieſem Kapitel rechtfertigen.

Die „fachmänniſchen Lieferungsverträge“ entſprechen gewiß den Intereſſen der Brauereien; es iſt nur zu wünſchen, daß die liefernden Kaufleute ſie akzeptieren.

Abſchließend darf man vielleicht ſagen, daß ein Praktiker, dem Erfahrung und Studien einen kritiſchen Blick geſichert haben, die zahlreichen guten Seiten des Werkchens wohl für ſich zu benutzen verſtehen wird.

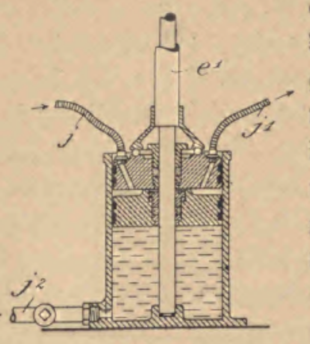
Mansfeld.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Vorrichtung zur Beſchleunigung der Auslaugung extrakthaltiger Stoffe, insbeſondere der Würzegewinnung aus Malzmaiſchen.

Von Albert Hellwig in Belchatow, Kr. Petrikau, Ruſſ.-Polen.

Ausführungsform der durch Patent Nr. 224 424 geſchützten Vorrichtung unter Anwendung eines auf die das Rührwerk tragende Hohlwelle (e^1) wirkenden Druckmittels, gekennzeichnet durch die Anordnung von drei abwechſelnd ein- und ausſchaltbaren Zu- bzw. Ableitungen (j, j^1, j^2) für das Druckmittel, ſo daß die Hohlwelle nicht allein in bekannter Weiſe gehoben und geſenkt und in beliebiger Höhe feſtgeſtellt, ſondern auch in jeder beliebigen Höhenlage in ſchneller Wiederholung gehoben und geſenkt werden kann.



(D.R.P. Nr. 233 929 vom 13. Dezember 1907; Zuſatz zum Patente Nr. 224 424 vom 5. Juli 1907.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 64b. F. 27 476. Faßfüllvorrichtung mit im Füllkopf verſchiebbarem, ein Druckausgleichorgan bedienenden Füllrohr. Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabrik A.-G., vormals L. A. Enzinger, Berlin. 10. April 1909.

Kl. 64b. K. 47 295. Vorrichtung zum wiederholten Durchführen einzuweichender Flaſchen durch verſchiedene Einweichflüſſigkeiten mittels kreiſender Kammerräder; Zuſ. z. Anm. K. 45 310. Richard Knöllner, Magdeburg, Kaiſer-Otto-Ring 12. 7. März 1911.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 235 491. Keim- und Darrtrommel mit rundem oder abgeflachtem Zentralrohr. Heinrich Wettig, Erfurt, Dreyſeſtraße 7. 10. Dezember 1909. W. 33 503.

Kl. 6f. Nr. 235 867. Faßtransportvorrichtung für Faßreinigungsmaſchinen, Ent- und Bepichvorrichtungen u. dgl. Unionwerke A. G., Fabriken für Brauerei-Einrichtungen vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Comp., Mannheim. 5. November 1909. U. 3848.

Kl. 64b. Nr. 235 202. Steuerung für die Abſchlußventile für die Spülflüſſigkeit von rotierenden Flaſchenſpülmaſchinen. Ortmann & Herbſt, Hamburg. 1. September 1909. O. 6673.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6d. Nr. 464 678. Paſteuriſierapparat. Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg, Dänemark; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmſen, A. Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 21. April 1911. P. 19 260.

Kl. 6d. Nr. 464 769. Paſteuriſiervorrichtung mit Heißwaſſerverteilern. Gebr. Dietſche, Waldshut i. B. 18. November 1910. D. 19 184.

Kl. 6f. Nr. 465 554. Einfach geteilter Gummiring für Faßwaſchmaſchinenrollen. E. Kniepert, Löbau i. S. 28. April 1911. K. 48 197.

Kl. 12d. Nr. 463 100. Filterelement für Maiſchefilter. Dr. Otto Pankrath, Frankfurt a. M., Hainerweg. 17. März 1911. P. 19 073.

Kl. 64b. Nr. 465 256. Bierleitungsreinigungs-Apparat. Hugo Buhl, Stuttgart, Champignyſtraße 5. 28. April 1911. B. 52 944.

Kl. 64b. Nr. 466 058. Übereinander ſchiebbare Anordnung von Füll- und Entlüftungsrohr an Flaſchen-Füllmaſchinen für Gegendruckfüllung. Gebrüder Schäffler, Berlin. 5. Mai 1911. Sch. 40 113.

Kl. 64b. Nr. 466 059. Gegendruck- und Entlüftungsvorrichtung an Ventilen für Flaſchen-Füllmaſchinen. Gebrüder Schäffler, Berlin. 5. Mai 1911. Sch. 40 114.

Kl. 64b. Nr. 466 060. Vorrichtung zum Abfüllen von Flüſſigkeiten unter Druck mit ſelbſttätigem Zuſatzzufluß. Gebrüder Schäffler, Berlin. 5. Mai 1911. Sch. 40 115.

Kl. 64c. Nr. 462 278. Zange für Bier-Anſtichhähne. Heinrich S. Jungeblut, G. m. b. H., Berlin. 6. April 1911. J. 11 439.

Kl. 64c. Nr. 462 712. Eichungsſchutzkappe mit Metallſcheibe für Holzfäſſer. Vallentin Söngen, Quedlinburg, Damm 15b. 11. März 1911. S. 24 165.

Kl. 64c. Nr. 462 715. Faßſpund mit Korkſtopfeneinſatz. Paul Pönitz, Kötzſchenbroda. 14. März 1911. P. 19 057.

Kl. 64c. Nr. 462 716. Inſtrument zum Ausheben von Faßſpunden. Paul Pönitz, Kötzſchenbroda. 14. März 1911. P. 19 058.

Kl. 64c. Nr. 464 113. Gummilippe für Bierfänger, die geſchützt angeordnet iſt. Heinr. S. Jungeblut, G. m. b. H., Berlin. 18. April 1911. J. 11 483.

Kl. 64c. Nr. 464 114. Bierfänger für Bierdruckapparate. Heinr. S. Jungeblut, G. m. b. H., Berlin. 18. April 1911. J. 11 484.

Kl. 64c. Nr. 464 231. Verſchraubung an Bierabſtellhähnen. Heinr. S. Jungeblut, G. m. b. H., Berlin. 7. April 1911. J. 11 446.

Kl. 64c. Nr. 464 336. Anſchlußſtutzen für die Zapfleitung an Bierfäſſern mit feſter Verbindung zwiſchen Zapflochbüchſe und Stutzen. Richard Obenauf, Haſſerode a. Harz, u. Guſtav Lachmund, Wernigerode a. Harz. 11. April 1911. O. 6493.

Kl. 64c. Nr. 465 958. Spundapparat. Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin, Berlin. 2. Mai 1911. V. 9069.

24. Juni 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 25.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
H. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über die Grundlagen zur einheitlichen Extraktbeſtimmung im „Gerſtenaufſchließer“. S. 277.
Haferkontrolle. S. 279.
Die im Monat Mai 1911 unterſuchten Malze. S. 281.
Das Filter, eine große Verluſtquelle in der Brauerei. S. 283.
Praktiſcher Pyknometertrichter. S 284.
Literatur. S. 285.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 285.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 288
Patent-Angelegenheiten. S. 288.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die Grundlagen zur einheitlichen Extraktbeſtimmung im „Gerſtenaufſchließer“.

(Mitteilung aus der Rohſtoff-, Stickſtoffabteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **R. Seibriger.**

Es beſteht in Fachkreiſen kaum mehr ein Zweifel darüber, daß die Erfahrungen der letzten Jahre und die allgemeinen Verhältniſſe in der Rohſtoffkontrolle zur Feſtſetzung einer Vereinbarungsmethode für die Extraktbeſtimmung in der Gerſte drängen. An dieſer Stelle (Wochenſchrift f. Brauerei 1910 Nr. 27) wurden die Gründe hierfür des näheren ausgeführt und gleichzeitig auf Grund der im hieſigen Laboratorium geſammelten Erfahrungen und einer dieſen Erkenntniſſen angepaßten Arbeitsmethode konkrete Vorſchläge für eine Vereinbarung über eine allerſeits gleichmäßige Extraktbeſtimmung gemacht. Wir haben unſere Vorſchläge zur Diskuſſion geſtellt in der Annahme, daß nach ſorgfältiger Beleuchtung aller Vor- und Nachteile das praktiſche Reſultat zutage gefördert werden wird, daß in abſehbarer Zeit mit einer Vereinheitlichung der Unterſuchungsmethode der unmittelbare Vergleich zweier an verſchiedenen Unterſuchungsſtellen erhaltenen Reſultate ermöglicht iſt.

Mit Intereſſe haben wir daher von den mit eigenen Unterſuchungsreſultaten belegten Ausführungen **Wildes** (Bayeriſches Brauer-Journal, 1910, Nr. 31) Kenntnis genommen. In prägnanter Weiſe faßt auch Wilde die Vorbedingungen für völlige Aufſchließung der Gerſte zuſammen:

1. Weitgehendſte Feinheit des Analyſenmaterials,
2. Vortrocknung beſonders feuchter Gerſten bei 50° C.,
3. Vermeidung der Klümpchenbildung beim Anrühren.

Obgleich nun **Wilde** von unſerer Methode die vollſtändige Übereinſtimmung der Ergebniſſe verſchiedener Unterſuchungsſtellen erwartet, hält er es doch für wünſchenswert, gewiſſe Abänderungen vorzuſchlagen, welche geeignet ſind, das Verfahren abzukürzen und damit für die Praxis wertvoller zu machen. Der Vorteil einer Methode zur abſoluten Extraktermittelung in möglichſt kurzer Zeit, iſt ſo einleuchtend, daß die Berechtigung der **Wilde**ſchen Forderung nicht in Zweifel gezogen werden kann. Im weſentlichen ſind die an der genannten Stelle (Bayeriſches Brauer-Journal 1910 Nr. 31) in Vorſchlag gebrachten Abänderungen folgende:

1. Vorbehandlung bei 50—53° C.,
2. Änderung des Verhältniſſes im Zuſatz des Malzauszuges (75 + 25 ccm ſtatt 40 + 60 ccm),
3. Ausführung der Methode im Gerſtenaufſchließer ohne Vormaiſchen.

Im erſten dieſer 3 Punkte iſt gleichzeitig das Hinweglaſſen des Vormaiſchens gefordert. Ob dieſe Forderung an ſich berechtigt iſt, kann ohne weiteres nicht entſchieden werden. Hierzu ſind eingehende Erörterungen notwendig, welche als Beantwortung des Punktes 3 mit Belegen aus der Fachliteratur und mit Wiedergabe hier angeſtellter Verſuche des näheren ausgeführt werden ſollen. Nehmen wir vorläufig zunächſt einmal an, daß das Vormaiſchen nicht unbedingt erforderlich iſt. Unſere Unterſuchungen erſtreckten ſich demgemäß in erſter Linie darauf, in einer Verſuchsreihe feſtzulegen, welcher Art die Analyſendaten ſind, die bei Ausführung der von uns a. a. O. veröffentlichten Methode erhalten werden, wenn das Vormaiſchen fortfällt. Die von uns im hieſigen Laboratorium erhaltenen Reſultate, welche ſich bei Durcharbeitung unſerer Aufſchließungsmethode ergeben haben, zeigen nach den in der nachſtehenden Tabelle A zuſammengeſtellten Ergebniſſen, daß die Analyſenwerte praktiſch gleich ſind, ob die Beſtimmung im Gerſtenaufſchließer nach **Wilde** oder nach Verfaſſers Angaben ohne Vormaiſchen ausgeführt wurde.

Tabelle A.

Vergleichende Extraktbeſtimmungen mittels Gerſtenaufſchließer ohne Vormaiſchen.

Lfd. Nr.	nach Wilde	nach Verfaſſer	Bemerkungen
1	78,15	78,20	
2	77,57	77,93	
3	78,63	78,51	
4	76,80	76,30	
5	75,82	75,16	niedrigſter Extraktgehalt
6	76.85	76,72	
7	77,80	78,00	
8	79,16	79,26	höchſter Ektraktgehalt
9	77,74	77,73	

Nach den Angaben von **Wilde** ſollen die Malzauszugsanteile folgendermaßen verteilt werden: Nach dem Anrühren der feingemahlenen Gerſte werden dem Maiſchgut 75 ccm Malzauszug zugeſetzt, der Becherinhalt wird 30 Minuten lang bei 50—53° C. gehalten; in 25 Minuten wird auf 75° geſteigert und 10—15 Minuten bei dieſer Temperatur zur Verzuckerung gehalten. Nach der Behandlung im Gerſtenaufſchließer werden die reſtierenden 25 ccm Malzauszug zugeſetzt, auf 75° C. hochgemaiſcht und 30 Minuten lang bei dieſer Temperatur belaſſen. Die von uns gegebene Vorſchrift läßt das Mehl bei gewöhnlicher Temperatur mit 40 ccm Malzauszug über Nacht eingeteigt; fällt die Vormaiſchzeit, wie dieſes für die Analyſen nach Tabelle A, 2. Kolonne, der Fall geweſen iſt, fort, ſo wirkt dieſer Anteil des Malzauszuges in dem Zeitraum während der Anheizung des Apparates auf das Maiſchgut ein. Da die oben erhaltenen Analyſenreſultate ſich, wie angegeben, decken, ſo iſt erſichtlich, daß ſowohl bei beiden Methoden die Zeitſpanne der Enzymeinwirkung wie auch die Menge der Diaſtaſelöſung (40 ccm) zureichend iſt. Da es ſich bei dem zweiten Diaſtaſezuſatz offenbar darum handeln muß, die aus chemiſchen und phyſikaliſchen Gründen ſchwer zugänglichen Anteile der Rohfrucht zu verflüſſigen und zu verzuckern, haben wir den größeren Prozentſatz des Malzauszuges (60 ccm) für dieſe Zwecke zurückbehalten und bei 60° C. längere Zeit einwirken laſſen. Hier anſchließend ſei noch darauf hingewieſen, daß die Arbeitsdauer bei Benutzung des Gerſtenaufſchließers nach unſerer Vorſchrift, jedoch ohne Vormaiſchen, keineswegs mehr Zeit in Anſpruch nimmt als die Ausführung der Vorſchrift nach **Wilde.** Es wird ſich jedoch vielleicht die Analyſenzeit dadurch noch weiter kürzen laſſen, daß wir ſtatt des üblichen Malzauszuges, deſſen Herſtellung mindeſtens 4 Stunden in Anſpruch nimmt, ein Dauerpräparat benützen, deſſen einmalige Herſtellung im Zeitintervalle von zwei bis drei Wochen uns für längere Zeit mit der verzuckernden Subſtanz verſieht. Dieſe Verſuche, welche O. Neumann[1]) gelegentlich eines Referates über die **Wilde**ſche Arbeit in der Wochenſchrift für Brauerei Nr. 6 bereits erwähnt hat, ſind noch nicht abgeſchloſſen, und

---

1) „Wochenſchrift für Brauerei“ 1911 Nr. 6.

wenn auch die Ergebniſſe zu allen Hoffnungen berechtigen, ſo erſcheint es uns doch geboten, mit einem endgültigen Urteil vorläufig noch zurückzuhalten. An der Methodik ſelbſt würde auch die Verwendung des Dauerpräparates nichts ändern.

Da es ſich bei der Herſtellung eines gewiſſermaßen lagerfähigen Auszuges nicht nur darum handelt, eine Löſung von dauernder Wirkſamkeit zu erzielen, ſondern die diaſtatiſche Fähigkeit auch während der Dauer der Anwendung nicht weſentlich abnehmen ſoll, erfordern dieſe Verſuche naturgemäß längere Zeit.

Wir kommen nun zu dem Punkt 3, deſſen Frageſtellung lautet: Iſt es berechtigt und erforderlich, die Extraktbeſtimmung ohne Vormaiſchverfahren auszuführen?

Klarer, als die Extraktverhältniſſe bei den Gerſten, liegen dieſelben bei den Malzen. Wir können, ſolange nicht der experimentelle Beweis des Gegenteils erbracht iſt, nach Analogieſchlüſſen vom Malz für die Gerſte folgern, vorausgeſetzt, daß wir die Notwendigkeit erſehen, Stellung zu der Frage überhaupt zu nehmen.

In dieſer Zeitſchrift, 1909, Nr. 4 und 7, hat Moufang, in Nr. 8, 9 und 46 haben Windiſch und ſeine Mitarbeiter mitgeteilt, welche Verhältniſſe bei dem Vormaiſchen des Malzes die Extraktergiebigkeit beeinflußen; ſie haben feſtgeſtellt, daß die Ausbeute durch das Vormaiſchen erhöht wird und daß die Mehrausbeute durch beſtimmte, am angegebenen Orte näher ausgeführte und erläuterte Faktoren bedingt wird. Schon die theoretiſche überlegung ergibt, daß die höheren Ausbeuten auf folgende Umſtände zurückgeführt werden können. Erſtens: das Malz iſt zwar mit und ohne Vormaiſchen gleich weit extrahiert; das Verhältnis des Zuckers zum Dextrin iſt jedoch durch das Vormaiſchen zugunſten des Zuckers verſchoben, das ſpezifiſche Gewicht bzw. die entſprechende Saccharometeranzeige gibt dann eine höhere Extraktzahl an. Zweitens: die Ausbeute iſt tatſächlich vermehrt durch a) Stärke, b) Eiweiß und andere Stoffe.

Es hat ſich nachweiſen laſſen, daß bei Malz die höheren Extraktzahlen beim Vormaiſchen zu weſentlichen Teilen auf Stärke und Eiweiß, zu geringen Teilen auf Pentoſane und Aſche zurückzuführen ſind. Ein geringer Teil iſt auf Rechnung des weitergehenden Dextrinabbaues zu ſetzen.

Die Mehrausbeute durch Dextrinabbau iſt nicht etwa auf den Unterſchied der ſpezifiſchen Gewichte von Zucker- und Dextrinlöſungen (ein Unterſchied beſteht, wie Mohr nachgewieſen hat, in irgendwie erheblicher Menge nicht), ſondern auf molekulare Waſſereinlagerung bei der Verwandlung von Dextrin in Maltoſe zurückzuführen. Die Stoffe, welche eine erhöhte Ausbeute im Malze bedingen, ſind alſo als normale Extraktbeſtandteile anzuſprechen.

Es ſteht außer Zweifel, daß auch die Extraktſtoffe der Gerſte nicht allein nur aus der Stärke ſtammen; auch andere Subſtanzen als die Stärkeabkömmlinge ſind normale Extraktbeſtandteile. Wie ſich aus dem Vergleiche der Unterſuchungsergebniſſe bei der Aufſchließung der Gerſte mit und ohne Vormaiſchen (Tabelle B) ergibt, liegen die Extraktausbeuten beim Vormaiſchverfahren um mehr als1 pCt. höher.

Tabelle B.

Vergleichende Extraktbeſtimmnngen bei Verwendung des Gerſtenaufſchließers mit und ohne Vormaiſchen.

Laufende Nummer	Nach Wilde	Nach Verfaſſer ohne Vormaiſchen	Nach Verfaſſer mit Vormaiſchen
1	78,15	78,2	79,54
2	77,57	77,93	78,60
3	78,63	78,51	80,26
4	76,80	76,30	77,50
5	75,82	75,16	76,62
6	76,85	76,72	79,00
7	77,80	78,0	79,00
8	79,16	79,26	80,58
9	77,74	77,74	79,40

Bei der Feſtlegung einer Vereinbarungsmethode wird wohl berückſichtigt werden müſſen, daß durch Ausſchaltung der Vormaiſchung auch Stärkekörper für die Extraktberechnung verloren gehen können. Im allgemeinen können wir mit Recht eine Methodik fordern, welche unter allen Methoden die höchſte, mit zuläſſigen Mitteln gewonnene Ausbeute gewährleiſtet.

Keineswegs können wir von einer abſoluten Gerſtenextraktmethode verlangen, daß ſie mit den Ergebniſſen der Kongreßmethode für korrelate Malze übereinſtimmt, da die Kongreßmethode, ſelbſt reformbedürftig, abſolute Werte nicht liefert. Überdies iſt der Extraktgehalt des aus einer Gerſte erzeugten Malzes von der Auflöſung, dem Typus und dem Schwand des Malzes abhängig. Wenn wir jedoch Werte, die nach konſtanten und abſoluten Verfahren erhalten ſind, mit Werten vergleichen, die den Anſpruch auf die gleiche Zuverläſſigkeit nicht in demſelben Maße beſitzen, ſo iſt es leichter, die empiriſchen Korrektionsfaktoren für den Vergleich der beiden Reſultate zu gewinnen, als wenn zwei Daten miteinander verglichen werden ſollen, welche beide aus Methoden herſtammen, die in gewiſſen, wenn auch engen Grenzen, variable Werte ergeben.

Die indirekte Methode, welche jahrelang die einzige Baſis für die Werteinſchätzung von Braugerſten geweſen iſt, wird freilich durch die Feſtlegung einer Vereinbarung für die Extraktbeſtimmung nicht entbehrlich gemacht, ſchon deshalb nicht, weil z. B. die Eiweißzahl uns zugleich über Wachstumsverhältniſſe auf der Tenne, alſo auch über ſpezielle, mit dem Extraktgehalt nicht in unmittelbarer Beziehung ſtehende Fragen unterrichtet; und die Sortierung nicht nur über Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner Aufſchluß gibt, ſondern auch über die beim Kauf in Betracht zu ziehenden Ausputzmengen.

Es iſt ja Tatſache, daß für die Praxis eine Methode zur Extraktbeſtimmung ohne Vormaiſchen deshalb Wert beſitzt, weil ſie immerhin raſcher ausgeführt werden kann und die Analyſendaten als Unterlage für eilige Kaufabſchlüſſe ſchneller expediert werden können,; freilich ſpielen auch hier die beſonderen Arbeits- und Einrichtungsverhältniſſe der Unterſuchungslaboratorien, die Poſtauflieferungszeiten uſw. eine weſentliche Rolle; denn, wenn es ſo eingerichtet werden kann, daß die Vormaiſchzeit in die Nachtſtunden fällt, ſo beſteht praktiſch eine Zeitdifferenz in der Dauer beider Methoden nicht.

Wieweit der Eiweißgehalt für ſich allein auf die Höhe des Extraktes Schlüſſe zu ziehen geſtattet, läßt ſich aus den Zuammenſtellungen der Tabelle C erſehen. Die beſonders hervorgehobenen Analyſenzahlen bezeichnen die Gerſtenproben, deren Extraktgehalt aus der Eiweißzahl allein nicht gefolgert werden konnte

Es iſt in den angegebenen Tabellen natürlich zu beachten, daß die Extrakte in den Gerſten bedeutend höhere Werte ergeben, als die aus ihnen hergeſtellten Malze, welche nach der Kongreßmethode unterſucht ſind. Die Differenz zwiſchen den Extrakten der Gerſte und den Extrakten der dazu gehörigen Malze wird wohl bei Einhaltung der gleichen Arbeitsweiſe, alſo in jedem Einzelbetrieb, im großen und ganzen eine praktiſch konſtante ſein. Die indirekten Methoden geſtatten alſo, nach dieſen Daten mit einiger Genauigkeit zu entſcheiden, welche von zwei unterſuchten Gerſten einen Mehrgehalt an Extraktſtoffen beſitzt. Die direkte Extraktbeſtimmung leiſtet aber deshalb ſchon mehr, weil ſie zahlenmäßige Daten über den Gehalt an extraktbildenden Stoffen liefert. Die abſolute Höhe des Extraktes in der Gerſte iſt ja für deren weitere Verarbeitung zum Malze von weſentlicher Wichtigkeit, denn bei der gleichen Verarbeitung verhalten ſich die Gerſtenextrakte zu den Malzextrakten annähernd konſtant. Um die Zweckmäßigkeit der Gerſtenverarbeitung beurteilen zu können, dürfte daher die direkte Extraktbeſtimmung unentbehrlich ſein. Damit iſt auch gleichzeitig ausgeſprochen, daß die direkte Extraktbeſtimmung, wenn irgend angängig, zur Beurteilung beim Kaufe von Braugerſten mit zugrunde gelegt werden muß, wenngleich dieſe Analyſe mehr Zeit in Anſruch nimmt, als die indirekten Methoden.

Tabelle C.

Vergleichende Extraktanalyſen nach der Vormaiſchmethode mit den zugehörigen Eiweißzahlen.

Laufende Nr.	Eiweißgehalt in der Trockenſubſtanz	Extraktgehalt in Prozenten der Trockenſubſtanz
1	9,96	81,33
2	10,41	80,51
3	**10 32**	**80,90**
4	**10,35**	**79,54**
5	10,69	79,59
6	11,54	79,38
7	11,51	79,75
8	11,16	79,70
9	10,88	79,66
10	10,99	78,92
11	11,59	79,20
12	11,28	79,91
13	11,38	80,00
14	**10,75**	**79,28**
15	**10,77**	**80,36**
16	10,93	79,83
17	**10,73**	**79,38**
18	**10,89**	**80,46**
19	11,10	79,96
20	**11,34**	**79,81**
21	**11,20**	**78,60**
22	11,35	78,70
23	**10,95**	**78,54**
24	**10,77**	**81,15**
25	10,74	79,97
26	10,71	80,84
27	12,23	78,55
28	**12,00**	**79,59**
29	**11,98**	**78,18**
30	**11,73**	**80,01**
31	12,65	79,20
32	12,40	78,63
33	12,30	77,26
34	11,94	78,79
35	12,35	77,50
36	**12,60**	**76,50**
37	**12,40**	**77,67**

Tabelle D.

Vergleichende Geſamtanalyſen von Gerſtenproben mit verſchiedenem Eiweißgehalt bei Benutzung der Vormaiſchmethode zur Extraktbeſtimmung.

Lfde. Nr.	Eiweißgehalt in der Trockenſubſtanz	Extrakt in Prozenten der Trockenſubſtanz	1000 Korngewicht auf Trockenſubſtanz bezogen	Notierung nach Steinecker			
				Sieb 1	Sieb 2	Sieb 3	Ausputz
1	9,65	82,06	40,2	59,8	34,7	4,4	1,1
2	**9,57**	**81,55**	**40,4**	53.3	39,6	6,1	**1,0**
3	**9,82**	**81,50**	**43,4**	66,6	31,2	2.0	**0,2**
4	10,65	80,53	37,3	47,4	41,0	9,3	2,3
5	**10,37**	**79,82**	**38,4**	57,1	35,0	6.2	**1,7**
6	**10,42**	**80,72**	**37,1**	33,2	56,6	8,6	**1,6**
7	11,01	78,73	35,7	33,8	48,4	14,6	3,2
8	**10,58**	**79,3**	**42,1**	56,0	42,5	1,3	**0,2**
9	**10,69**	**80,38**	**40,7**	67,6	29,5	2,6	**0,3**
10	11,0	80,19	41,9	73 5	24,4	1.6	0,5
11	11,26	78,31	37,9	55,4	32,0	9,1	3,5
12	11,39	79,36	39,7	53,0	36,7	8,0	2,3
13	**11,88**	**77,73**	**40,6**	53,3	33,3	9,9	**3,5**
14	**11,74**	**79,70**	**37,5**	35,7	50,8	12,0	**1,5**
15	12,32	78,20	38,5	52,1	38,6	7,7	1,6
16	12,18	78,72	38,8	31,7	49,0	15,1	4,2
17	12,46	78,08	33,9	25,9	47,6	20,8	5,7
18	12,50	77,6	34,1	—	—	—	—

Um nun die Beziehungen unſerer Extraktzahlen zu den Reſultaten der Eiweißbeſtimmung, der Sortierung und des Tauſendkorngewichtes näher zu unterſuchen, wurde eine Reihe von Analyſen vorgenommen. Es hat ſich dabei erſehen laſſen, daß im allgemeinen die Gerſten gleichen Eiweißgehaltes um ſo höheren Extraktgehalt aufweiſen, je höher ihr Tauſendkorngewicht iſt; allerdings zeigt ein Teil der Analyſenzahlen, daß dieſe Regel ganz allgemeine Gültigkeit nicht beſitzt, da ja auch noch andere Faktoren für den Extraktgehalt mitbeſtimmend ſind. (Tabelle D.)

Die vorſtehenden Ausführungen verfolgten den Zweck, die Verhältniſſe bei der Methode der Extraktbeſtimmung im Gerſtenaufſchließer mit und ohne Vormaiſchen näher zu beleuchten und Grundlagen für die Frage zu liefern, welches Verfahren künftighin als Standardverfahren gelten ſoll.

Als Vorteil der Gerſtenextraktbeſtimmung mit vorheriger Vermaiſchung ergibt ſich aus dieſer Erörterung, daß bei dieſer Methode höhere Extraktgehalte gewonnen werden, welche z. T., wie es ſcheint, auf Stärke und andere Extraktbildner zurückzuführen ſind. Sicherlich iſt anzunehmen, daß die aus dem Vormaiſchverfahren reſultierenden Mehrausbeuten teilweiſe durch weitergehenden Abbau von Stärkekörpern und davon herrührenden höheren Volumgewichten der Würzen bedingt ſind.

Ein unleugbarer Vorzug der Methode ohne Vormaiſchen (Vorſchlag Wildes) iſt die immerhin nennenswerte effektive Zeiterſparnis; freilich müßte man ſich dazu bequemen, für alle Fälle täglich Malzauszug herzuſtellen, ohne Rückſicht darauf, ob derſelbe Verwendung findet oder nicht, um ſich nicht durch dieſe ziemlich umſtändliche Vorarbeit der Vorteile des abgekürzten Verfahrens zu begeben. Bei Bereithaltung des Malzauszuges iſt die Beſtimmung in einem halben Tag leicht zu erledigen. Ob die Würzen, welche nach dieſem Verfahren erhalten werden, in der tatſächlichen oder der Scheinmehrausbeute hinter der erſten Methode zurückſtehen, könnte allerdings unberückſichtigt bleiben, wenn damit das erſtrebenswerte Ziel erreicht wird, eine allſeits gleichmäßig geübte Methode feſtzulegen, welche die Übereinſtimmung der in verſchiedenen Laboratorien ermittelten Extraktzahlen der Gerſte gewährleiſtet.

Haferkontrolle.

In Nr. 24 unſerer Wochenſchrift hat Unterfertigter in einem Artikel: „Einige Unterſuchungen von Haferſorten verſchiedener Provenienz auf ihren Futterwert“ auf die Notwendigkeit hingewieſen, auch die Haferlieferungen in der Brauerei in ähnlicher Weiſe einer Kontrolle zu unterziehen, wie es als feſt eingebürgerte Maßnahme für Gerſte bzw. Malz bereits ſeit langem der Fall iſt.

Direktor Förſter-Erlangen hat in der „Allgemeinen Zeitſchrift für Bierbrauerei und Malzfabrikation“[1] eine längere Abhandlung über den gleichen Gegenſtand veröffentlicht. Auch Förſter ſtellt ſich auf den Standpunkt, daß bei dem bedeutenden Quantum Hafer, welches die meiſten Brauereien alljährlich für ihre Pferde benötigen, eine vorherige Prüfung der zum Einkauf eingeſandten Muſter, ſowie eine Kontrolle der Anlieferungen auf Grund mechaniſcher und chemiſcher Unterſuchung nur empfehlenswert iſt. In dem weiteren Verlauf der Mitteilung wird zunächſt vom Verfaſſer der von ihm eingeſchlagene Gang der Unterſuchung näher beſchrieben.

Er fordert vom Lieferanten Durchſchnittsmuſter, die mindeſtens 500 g betragen, und prüft zunächſt an einem Teil der Probe die äußere Beſchaffenheit (Farbe, Schimmelbefall, Auswuchs, Geruch, Geſchmack); bei auffallend weißer Färbung, die einen Verdacht auf ſtattgefundene Schwefelung zuläßt, wird, ähnlich wie bei Hopfen, auch hierauf geprüft. Geſchwefelte Qualitäten ſind ſelbſtverſtändlich zurückzuweiſen, da nur ganz gewichtige Gründe die Veranlaſſung zu dieſem durchaus unzuläſſigen Schönen des Produktes gegeben haben können. Die Farbe ſoll gleichmäßig, das Korn voll, desgleichen zu ſtarke Verunreinigungen durch Unkrautſamen, Wicken, Erbſen uſw. nicht zu bemerken ſein.

Nach Entfernung der Fremdbeſtandteile wird mittels Reichsgetreidewage das Hektolitergewicht beſtimmt. Hohes Hektolitergewicht iſt erwünſcht. Verfaſſer will das Naturalgewicht aber nur ſoweit für die Beurteilung gelten laſſen, als es zur Ergänzung der weiteren Analyſe dient. Auch er legt nach ſeinen Beobachtungen dem Hektolitergewicht keinen großen Wert bei und hält die einſeitige Beurteilung hiernach bzw. den Kauf nach garantiertem Hektolitergewicht für unzuläſſig.

Für die Ermittlung des Tauſendkorngewichtes werden etwa 35 g Haferkörner genau abgewogen, die Anzahl der Körner durch Abzählen feſtgeſtellt und aus den beiden Zahlen dann das Tauſendkorngewicht berechnet. Da volles Korn mit ein Kennzeichen für gute Ernährung der Pflanze iſt, auch volle, bauchige Körner vorteilhafter ſind, als ſchmächtige und flache, ſo wird für gute Produkte ein hohes Tauſendkorngewicht zu verlangen ſein.

Ebenfalls von Wichtigkeit hält Förſter die Feſtſtellung des Spelzengewichtes; er beſtimmt dasſelbe nach der bekannten Luffſchen Methode mit der Modifikation, daß 100 abgewogene Haferkörner in einem Fläſchchen von 300 ccm Inhalt mit 24 ccm fünfprozentigem Ammoniak eine Stunde bei 80 ° C. im Waſſerbade erhitzt werden. Ein niedriger Spelzenanteil bleibt Bedingung für Primaqualität. Die etwaige Anſtellung eines Keimverſuches nach dem Vorſchlage von Bauer-Breslau hält Verfaſſer für empfehlenswert, weil gut ausgereifter und geſunder Hafer auch ein gutes Keimergebnis zeigen wird. Ein geringer Waſſergehalt iſt vorteilhaft, ganz abgeſehen von der hierdurch gleichzeitig bedingten Lagerfähigkeit und dem Geſundbleiben auf dem Boden. Da der Hafer ſich nicht wegen der maſſigen Spelze gut mahlen läßt, ſo wird von Förſter eine gewogene Körnermenge 1—1½ Stunden bei 60—70° C. vorgetrocknet, dann fein gemahlen und in der für die Waſſerbeſtimmung üblichen Weiſe weiter getrocknet.

Das ſo für die Waſſerbeſtimmung bei 105 ° C .getrocknete Hafermehl dient zugleich zur Fettbeſtimmung in den bekannten Soxhletſchen Extraktionsapparaten mittels Äther, welcher vorher durch Ausſchüttlung mit Waſſer vom Alkohol befreit und dann durch Stehenlaſſen über Chlorkalzium waſſerfrei gemacht worden iſt. Die Erſchöpfung des Hafermehles durch Äther dauert ſo nur vier Stunden, worauf der Äther abdeſtilliert, und das Kölbchen mit dem Fettrückſtand eine halbe Stunde bei 100 ° C. getrocknet und ſchließlich gewogen wird.

Der Proteingehalt wird nach der allgemein üblichen Kjeldahl-Methode ermittelt.

Verfaſſer hat nach den von ihm ausgeführten Unterſuchungen, deren Reſultate er allerdings noch nicht als maßgebend hingeſtellt wiſſen will und die weiter fortgeführt werden ſollen, beobachtet, daß Fett- und Proteingehalt in einem umgekehrten Verhältnis zueinander zu ſtehen ſcheinen.

Schließlich beſtimmt Förſter noch indirekt den Gehalt an ſtickſtofffreien Kohlenhydraten, wozu noch die Menge der Aſche- (Salz-) und Rohfaſeranteile bekannt ſein müſſen, die nach den hierfür gemachten Vorſchriften ausgeführt werden. Subtrahiert man die Summe: Eiweiß + Fett + Aſche + Rohfaſer von 100, ſo ergibt ſich aus der Differenz der Gehalt an ſtickſtofffreien Extraktſtoffen. Nach den bis jetzt unterſuchten ſieben Hafermuſtern hat Verfaſſer beobachtet, daß bei ſteigendem Aſche- und Rohfaſergehalt auch das Spelzengewicht zunimmt.

Das Wertverhältnis, welches Verfaſſer bei der Geldwertberechnung zugrunde legt, iſt die bekannte Futterwertformel

Eiweiß : Fett : ſtickſtofffreien Extraktivſtoffen = 2 : 2 : 1,

wodurch die Futterwerteinheiten pro 100 kg Ware gewonnen werden, indem man Fett- wie Proteinanteil mit 2, und den ſtickſtofffreien Extraktgehalt zur Summe der zwei Produkte hinzu addiert. Den Preis für die Futterwerteinheit erhält man, wenn der Preis für 100 kg Hafer (in Pfennigen ausgedrückt) durch die Anzahl der Futterwerteinheiten dividiert wird. Die Auswahl aus verſchiedenen Hafermuſtern wird natürlich auf Grund der auf Trockenſubſtanz berechneten Analyſenergebniſſen erfolgen. Bei Garantiekäufen könnte man ſich entweder den Waſſergehalt und die Futterwerteinheiten der Trockenſubſtanz, oder nur die Futterwerteinheiten des lufttrocknen Hafers garantieren laſſen, da in letzterem Falle bereits der Waſſergehalt in gewiſſem Grade Berückſichtigung gefunden hat. Es würde ſich der Einkauf an der Hand eines Beiſpiels folgendermaßen ſtellen:

A. Kaufmuſter:

Waſſergehalt	16,91 pCt.
Aſche, lufttrocken	2,87 „
Eiweiß, lufttrocken	7,71 „
Rohfaſer, lufttrocken . . .	9,57 „
Fett, lufttrocken	5,76 „
	42,82 pCt.

Stickſtofffreier Extraktgehalt = 100—42,82 = 57,18 pCt.

Futterwerteinheiten:

7,71 × 2 = 15,42
5,76 × 2 = 11,52
57,18 × 1 = 57,18
84,12

Preis pro 100 kg Hafer = 16 *M.*

Preis pro Futtereinheit:

$$\frac{1600}{84{,}12} = 19{,}02 \text{ Pf.}$$

B. Die Anlieferung hätte ergeben:

Eiweiß, lufttrocken	6,5 pCt.
Fett, lufttrocken	5,9 „
Stickſtofffreier Extraktgehalt	56,0 „

Futterwerteinheiten:

6,5 × 2 = 13,0
5,9 × 2 = 11,8
56,0 × 1 = 56,0
80,8

Die Lieferung enthält ſomit pro 100 kg Hafer: 84,12—80,8 = 3,32 Futterwerteinheiten zu wenig, die einen Wert von

3,32 × 19,02 = 63,15 Pf.

ausmachen; der Abzug pro Waggon (200 Ztr.) würde hiernach 63,15 *M* betragen.

Verfaſſer hat nach dieſem Modus ſieben Hafermuſter geprüft, die ruſſiſche, norddeutſche und süddeutſche Provenienzen waren und in welchen nachſtehende Zuſammenſetzung gefunden wurde:

---

[1] Haferkontrolle, von Direktor A. Förſter-Erlangen, S. 69.

	Trockenſubſtanz
Hektolitergewicht von 52 bis 56 kg oder	43,0—50,0 kg
Tauſendkorngewicht	22,0—30,5 g
Spelzengewichte	26,4—32,5 pCt.
Rohfaſergehalte	11,38—13,1 „
Aſchenanteile	2,9— 4,35 „
Eiweißgehalte	8,8—10,8 „
Fettbeſtandteile	6,0— 7,1 „
Stickſtofffreie Extraktivſtoffe	67,0—68,9 „
Waſſergehalt	10,4—17,0 „

Hiernach ergaben ſich Futterwerteinheiten von:

84,1—91,3 lufttrocken,
98,6—102,1 in der Trockenſubſtanz.

Zum Schluſſe ſeiner Ausführungen kommt Verfaſſer auch auf die von Bauer-Breslau auf der letzten Oktobertagung geäußerte Anſicht bezüglich des Vorzugs ſtickſtoffarmer Hafer zu ſprechen. Ob eiweißarme oder proteinreiche Produkte die beſſeren ſind, will er nicht entſcheiden; dieſe Frage könnte wohl am beſten von rein landwirtſchaftlichen Inſtituten gelöſt werden.

* * *

Einige Bemerkungen zu obiger Veröffentlichung.

Es iſt nur mit Freude zu begrüßen, daß auch von anderer Seite, aus der Praxis heraus, auf die Zweckmäßigkeit und Notwendigkeit einer ſtändigen Haferkontrolle in den Brauereien hingewieſen wird, der, trotz des nicht zu gering zu veranſchlagenden Haferkontos, in den einzelnen Betrieben eigentlich bis jetzt noch zu wenig Beachtung geſchenkt worden iſt.

Das Einfordern von Kaufproben in der Größe von mindeſtens je $^1/_2$ kg iſt eine Maßregel, die allſeitig beachtet zu werden verdient. Bei einer großen Reihe der nach hier zur Unterſuchung eingeſandten Muſter war ſchon von vornherein zu erkennen, daß ſie wegen ihrer geringen Menge leidliche Durchſchnittsmuſter nicht darſtellen können. Ein richtiges, den tatſächlichen Verhältniſſen entſprechendes Urteil, wie weit Kaufmuſter und Lieferung ev. voneinander abweichen, läßt ſich naturgemäß aber nur dann gewinnen, wenn beide einwandfreie Durchſchnittsproben geweſen ſind.

Die vom Verfaſſer auf Grund ſeiner Unterſuchungen gewonnene Anſicht über den nur als gering zu veranſchlagender Wert, welcher der Hafer-Hektolitergewichtsbeſtimmung für die Beurteilung zukommt, entſpricht ganz den Beobachtungen, die mit dieſer Beſtimmung auch hier gemacht wurden.

Die Anforderungen, welche Förſter neben der Grundbedingung einer geſunden Beſchaffenheit ferner an gute Qualitätsware ſtellt: gleichmäßiges, bauchiges, volles Korn mit hohem Korngewicht, in Verbindung mit niedrigem Spelzenanteil, decken ſich gleichfalls mit den Bedingungen, die wir für Primaprodukte aufgeſtellt und die in der Forderung eines Mindeſttauſendkorngewichtes von 28—29 g bzw. eines Spelzengehaltes von 25—27 pCt. ihren Ausdruck gefunden hatten. Bei der bequemen Loslöſung der Spelze des Hafers vom eigentlichen Kern, möchte Unterzeichneter die von Förſter vorgeſchlagene vorherige Behandlung der Körner mit fünfprozentigem Ammoniak, wie bei der Gerſte, nicht als notwendig erachten. Ein beſonderer Grund hierzu dürfte kaum vorliegen, da die Haferhülſe auch ohne Ammoniakbehandlung durch einfachen Druck des Fingernagels auf das untere Ende des Korns leicht vom Kern entfernt werden kann, jedenfalls keine Schwierigkeiten bereitet.

Weiter beſtimmt Förſter Eiweiß-, Fett-, Aſche- ſowie Rohſtoffgehalt, um durch Abzug der Summe dieſer Beſtandteile von 100 den Anteil an ſtickſtofffreien Extraktivſtoffen zu erhalten, der wiederum zu ſeiner benutzten Umrechnung auf Futtereinheiten notwendig iſt. Sehen wir von der Ausführung dieſer Beſtimmungen, namentlich der letzten, zunächſt noch ganz ab, ſo will uns die angewandte Formel

Eiweiß : Fett : ſtickſtofffreien Extraktivſtoffen = 2 : 2 : 1

nach den heutigen Anſchauungen und den Arbeiten von Kellner[1] nicht mehr einwandfrei genug erſcheinen. Wenn ſchon eine derartig eingehende und ſehr zeitraubende Geſamtunterſuchung mit Einſchluß der Aſche- und Holzfaſeranalyſe ausgeführt wird, und die Zahlen hierfür vorliegen, ſo wird die Umrechnung der gefundenen Ziffern auf den „Stärkewert“ der betreffenden Haferproben entſchieden vorteilhafter ſein und ihren Futterwert genauer und präziſer faſſen, da in der Zahl „Stärkewert“ die Produktionskraft bzw. der Nähreffekt der betreffenden Futtermittel unter Berückſichtigung der Verdaulichkeit der Einzelnährſtoffe zum Ausdruck gebracht wird.

Wie ſtellt ſich nun die Durchführbarkeit derartig eingehender Futteranalyſen in dem Rahmen der täglichen Aufgaben und Arbeiten eines Betriebslaboratoriums? Referent iſt hier doch der Meinung, daß Futtermittelanalyſen in dieſem Umfange eine viel zu große Belaſtung bedeuten und viel zu große Anforderungen an Zeit und Arbeit ſtellen, um als ſtändige Kontrolle ausgeführt werden zu können. Sollten auch nur vier oder fünf Hafermuſter in dieſer Weiſe unterſucht werden, ſo dürften, ſelbſt bei Benutzung aller möglichen Hilfsmittel, wie Schnellfiltration uſw., die Ergebniſſe bei 8 bzw. 10 Rohhaferbeſtimmungen wohl kaum früheſtens vor dem vierten Tage zu erhalten ſein. Hierbei iſt noch zu berückſichtigen, daß der betreffende Analytiker, und die Arbeit verlangt einen Chemiker, während dieſer ganzen Tage völlig von dieſer Arbeit in Anſpruch genommen wird und für die anderen täglichen Aufgaben des Betriebslaboratoriums nicht mehr zur Verfügung ſteht.

Was ſich im Einzelfalle wohl ermöglichen läßt, büßt oft ſeine Brauchbarkeit bei der Übertragung auf andere Verhältniſſe ein.

Unterfertigter hat daher von zu umſtändlichen und vor allem zeitraubenden Methoden abſehen zu müſſen gemeint und die Prüfung derart vorgeſchlagen, daß ſie ſich auch ſelbſt an einer größeren Anzahl von Muſtern bequem und ſchnell ausführen läßt und doch ganz gute Qualitätseinſchätzungen gewährleiſtet. Daß mit der Feſtſtellung der Vollkörnigkeit in Verbindung mit feiner Hülſe ganz gute Bewertungsmomente gegeben ſind, zeigen auch ſchon die Kellnerſchen Tabellen über: „Zuſammenſetzung und Nährſtoffgehalt der Futtermittel“, in denen unter Hafer als Mittelwerte für vollkörnige Qualitäten ein „Stärkewert“ von 63,1, für mittel- und flachkörnige Produkte dagegen von 59,7 bzw. 54,8 aufgeführt iſt. Werden dann noch Beſatzmengen, geſunde Beſchaffenheit, Waſſergehalt und Eiweißanteil mit berückſichtigt, ſo dürfte die Bonitierung der Qualität nach Maßgabe der feſtgeſtellten Wertbeſtandteile und zugleich eine genügende Kontrolle der Anlieferungen hierdurch gegeben ſein.

Neumann.

Die im Monat Mai 1911 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Weber**.

Im Laufe des Monats Mai 1911 wurden im analytiſchen Laboratorium 325 Gerſtenmalze und 3 Weizenmalze unterſucht, während die Anzahl der zur Unterſuchung im Mai 1910 eingeſchickten Malzproben 308 betrug.

Von den Gerſtenmalzen wurde die Extraktbeſtimmung mit Schrot und Mehl bei 131, entſprechend 41 pCt., ausgeführt, nur mit Schrot bei 67, entſprechend 23 pCt., und nur mit Mehl bei 116, entſprechend 36 pCt. Bei 6 Proben war nur die Beſtimmung des Waſſergehaltes erwünſcht; bei 2 Proben außerdem eine Eiweißbeſtimmung; bei 1 Probe wurde nur der Prozentgehalt an Unkrautſamen feſtgeſtellt.

---

[1] Kellner, Die Ernährung der landwirtſchaftlichen Nutztiere 1908. Siehe auch Menzel und Lengerke, Landwirtſchaftlicher Kalender, I. Teil 1908, II. Teil 1907.

Die Berechnung des Extraktgehaltes der Malze wurde auf Grund der pyknometriſch ausgeführten ſpezifiſchen Gewichtsbeſtimmung der Würze nach der Ballingſchen Tabelle ausgeführt.

Von den unterſuchten Malzen waren 196, entſprechend 63 pCt., für hellgelbe Biere geeignet, 53, entſprechend 17 pCt., für gelbe, 45, entſprechend 14 pCt., für goldgelbe, 20, entſprechend 6 pCt., für braungelbe und braune Biere. (Siehe Tabelle 1a.) Außerdem wurden 1 Karamelmalz und 1 Farbmalz unterſucht.

Tabelle Ia.
Mai 1911.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
196	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,87	77,4	78,3
	Niedrigſt . .	3,43	75,2	75,9
	Höchſt . . .	7,32	78,9	80,8
53	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,70	76,6	77,9
	Niedrigſt . .	2,34	72,7	74,5
	Höchſt . . .	8,83	78,4	79,3
45	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,58	76,2	77,9
	Niedrigſt . .	2,01	72,9	75,5
	Höchſt . . .	8,24	78,3	80,7
15	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	4,84	75,6	76,5
	Niedrigſt . .	2,52	73,5	75,1
	Höchſt . . .	7,83	77,5	78,6
3	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 101 .	6,72	—	74,8
	„ 105 .	5,74	—	75,8
	„ 109 .	3,22	74,9	76,3
	„ 114 .	3,74	75,3	77,1
	„ 119 .	3,63	75,4	76,6

In der folgenden Tabelle Ib ſind zum Vergleiche die Malze aus dem gleichen Monate des vergangenen Jahres zuſammengeſtellt.

Harte Körner, ganz- und halbglaſige, enthielten von den Malzen:

bis 4 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 24, entſprechend 6 pCt.,

5 bis 7 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 96, entſprechend 31 pCt.,

8 bis 12 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 157, entſprechend 50 pCt.,

14 bis 17 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 25, entſprechend 9 pCt.,

18 bis 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 11, entſprechend 3 pCt.,

über 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 3, entſprechend 1 pCt.

Die Auflöſung war demnach bei 6 pCt. als eine feine zu bezeichnen, bei 31 pCt. als eine gute, bei 50 pCt. als eine befriedigende, bei 9 pCt. als eine mittlere, bei 3 pCt. als eine mäßige und bei 1 pCt. als eine geringe.

Tabelle Ib.
Mai 1910.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
168	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,16	78,6	79,2
	Niedrigſt . .	3,01	76,0	77,0
	Höchſt . . .	7,81	79,6	80,4
69	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,49	77,1	78,4
	Niedrigſt . .	3,24	73,9	75,3
	Höchſt . . .	7,30	79,1	80,0
52	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	3,98	78,0	78,9
	Niedrigſt . .	2,10	76,0	76,5
	Höchſt . . .	6,37	79,0	79,8
14	Braungelbe und braune Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	3,40	77,1	77,8
	Niedrigſt . .	2,76	76,5	77,1
	Höchſt . . .	4,39	78,1	78,5
2	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 114 .	1,34	78,6	—
	„ 116 .	3,40	—	77,5

Bei den Malzproben des Monats Mai 1910 war die Auflöſung im Vergleich mit den diesjährigen Malzen eine ganz erheblich beſſere, indem 57 pCt. als fein bzw. gut gelöſt bezeichnet werden konnten, während die Auflöſung bei 30 pCt. eine befriedigende war, bei 10 pCt. eine mittlere, bei 2 pCt. eine mäßige nnd bei 1 pCt. eine geringe.

Die Verzuckerungszeit der hellen Malze betrug 10 Minuten, bei den dunkleren Malzen ſtieg ſie bis auf 20 Minuten.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Malze betrug, auf Trockenſubſtanz berechnet:

zwiſchen 10—11 pCt. bei 40 pCt. der Malze
„ 11—12 „ „ 45 „ „ „
über 12 „ „ 15 „ „ „

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnten von 136 Malzen

14 entſprechend 10 pCt. als fein,
39 „ 29 „ „ gut,
37 „ 28 „ „ noch gut,
19 „ 14 „ „ befriedigend,
18 „ 13 „ „ mittel,
7 „ 5 „ „ mäßig,
2 „ 1 „ „ gering

bezeichnet werden.

In der folgenden Tabelle II ſind die extraktreichſten Malze aus dem Berichtsmonat zuſammengeſtellt.

Das Karamelmalz und das Farbmalz hatten folgende Zuſammenſetzung:

Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz		Typus
	für ſich vermaiſcht	mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht	
6,72	48,0	75,3	400
6,33	53,9	73,5	1103

Das Karamelmalz hatte ein volles, braungelbes Korn, einen rein aromatiſchen Geruch, war gut karameliſiert und enthielt keine ver-

Tabelle II.

Typus	Blattkeimentwicklung in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz bei Anwendung von		Verzuckerungszeit
				ganzglaſig	halbglaſig		Schrot	Mehl	
	1/2—2/3	3/4	1/1	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	Minuten
21	35	35	10	—	5	5,19	78,9	80,0	10
22	60	40	—	2	3	5,06	78,9	80,0	10
22	25	70	5	1	4	4,22	78,7	79,6	10
23	35	65	—	1	4	3,82	78,8	79,8	10
23	55	40	5	1	4	4,12	78,8	79,7	10
24	15	60	25	1	5	4,34	78,7	79,8	10
35	35	60	5	1	6	3,48	78,3	79,1	10
38	25	75	—	—	2	5,13	—	80,7	10
88	15	75	10	—	4	4,12	77,5	78,6	10

brannten Körner. Auch das Farbmalz war von guter Qualität.

Die Zuſammenſetzung der beiden Weizenmalze war die folgende:

Waſſergehalt	Extrakt im Malz	Extrakt in Trockenſubſtanz
5,32	80,8	85,3
5,63	79,7	84,4

Beide Malze hatten aromatiſchen Gruch und ein meiſt volles, mäßig geſchrumpftes Korn; die Farbe von Probe I war rötlich, die von Probe II rötlich-gelb. Die Ausbeute beider Proben war als fein zu bezeichnen.

Bei dem nur auf den Gehalt an Unkrautſamen hin unterſuchten Malze wurden in 152,2 g Malz 2 g Unkrautſamen feſtgeſtellt.

Das Filter, eine große Verluſtquelle in der Brauerei.

Von Brauereidirektor **Heinrich Jaeniſch** und Braumeiſter **Wilhelm Ebel**, Kaiſerslautern.

Bei der heutigen gedrückten Lage des Brauereigewerbes iſt es eine dringende Notwendigkeit, die Rohmaterialien vollſtändig auszunutzen und jede Verluſtquelle bei der Bierbereitung zu vermeiden.

Daß bei der Filtration Bier verloren geht, darüber iſt ſich wohl jeder Brauer klar, aber wie groß dieſer Verluſt iſt und wie derſelbe nach Möglichkeit vermieden werden kann, darüber herrſcht ziemliche Unklarheit, und man nimmt eben dieſe Verluſtquelle als ſelbſtverſtändlich an. Wie man aber dieſelbe auf einfache Weiſe nahezu ausſchalten kann, ſei im Nachfolgenden klargelegt:

Die heutigen modernen Elementenfilter haben gegenüber den Trommelfiltern verſchiedene Vorteile. Sie haben eine größere Filterfläche und einen kleineren Bierraum im eigentlichen Filter zwiſchen den Filterelementen, wodurch das Vorlaufquantum beim Anlaufen des Filters reduziert wird. Bei der allgemeinen Verbreitung der Elementenfilter ſei von einer Beſprechung der Arbeitsweiſe mit den Trommelfiltern abgeſehen.

Verluſte beim Filtrieren entſtehen beim *Anlaufen und Entleeren des Filters.*

Dem *Anlaufen* des Filters wird meiſtens viel zu wenig Beachtung geſchenkt. Oft verläßt man ſich auf die Geſchicklichkeit des Abfüllers, der empiriſch beſtimmt, wann das Waſſer- und Biergemiſch geeignet iſt, als Vorlauf verwertet zu werden und wann das Filtrat frei von Waſſer iſt, um als verſandfähiges Bier gefüllt zu werden. Und gerade das Anlaufen des Filters iſt von größter Wichtigkeit, denn oft kommt es vor, daß das als verſandfähig angeſehene Bier noch Waſſerbeimiſchung zeigt, oder es läuft zu viel Bier weg, bevor man zu ſeiner Verwertung als Vorlauf ſchreitet. Bisher fehlte ein Apparat, mit dem das Anlaufen des Filters leicht kontrolliert werden kann, denn es iſt nicht möglich, zum Verwiegen Proben zu entnehmen, da das Vorlaufen viel zu raſch vor ſich geht.

Wir konſtruierten einen Apparat, *Autoſaccharometer* genannt, der nachſtehend beſchrieben iſt, mit welchem man den Extraktgehalt des die Leitung vom Filter zum Abfüllapparat paſſierenden Bieres jederzeit durch Ableſen eines Saccharometers genau feſtſtellen kann.

Beim *Anlaufen* läßt man entweder den Filter voll Waſſer ſtehen und läßt Bier nachlaufen, oder man entleert den Filter und beginnt dann mit dem Einlaufenlaſſen des Bieres. Letzteres Verfahren gibt geringere Verluſte und wird ſich wohl in den meiſten Fällen durchführen laſſen, normalgeſpundete Biere vorausgeſetzt. Der normal gepreßte Filterkuchen enthält die dreifache Menge Flüſſigkeit des Eigengewichts der Maſſe ſelbſt und dieſe Menge Waſſer muß beim Anlaufen des Filters vom Bier verdrängt werden.

Wir verwenden einen Enzinger „Mammut"-filter mit 55 Platten. Ein vollgeſaugter Filterkuchen wiegt 7 kg, hiervon treffen 1/4 auf die Maſſe, 3/4 ſind Flüſſigkeit, dies ergibt 290 kg oder *Liter* aufgeſaugte Flüſſigkeit in den Filterkuchen. Der Inhalt des Filters ſelbſt iſt *81 Liter.*

Nachſtehende Tabelle veranſchaulicht das Anlaufen des Filters; die Saccharometeranzeige des Bieres war 3,0 pCt. Balling.

Bei *mit Waſſer gefülltem Filter* liefen zuerſt 200 Liter Waſſer vor, bevor eine durch auftretende Schlieren ſich bemerkbar machende Miſchung mit Bier eintrat. Im ganzen ließ man 425 Liter weglaufen, bis das Gemiſch 2,0 pCt. Balling ſpindelte, dann ließ man 400 Liter in den Vorlaufkeſſel; dieſes Gemiſch ſpindelte 2,7 pCt. Balling, hatte alſo eine ganz geringe Waſſerbeimiſchung und wurde im Laufe des Füllprozeſſes vor dem Filter eingeſchnitten.

Wie aus Tabelle II erſichtlich, liefen bei *entleertem Filter* nur 150 Liter Waſſer vor, bis ſich Spuren von Bierbeimiſchung zeigten. Im ganzen liefen 300 Liter weg, bis das Gemiſch 2,0 pCt. Balling ſpindelte. In das Vorlaufgefäß ließ man ebenfalls 400 Liter laufen; und dieſes Gemiſch zeigte ebenfalls ein Gewicht von 2,7 pCt. Balling.

Bei entleertem Filter dauert das Anlaufen nicht ſo lange wie bei mit Waſſer gefülltem Filter, auch iſt der Vorlauf bis zum Gewicht von 2,0 pCt. geringer, indem er 300—150 = 150 Liter beträgt, während bei gefülltem Filter 425—200 = 225 Liter weglaufen. *Das Anlaufen mit entleertem Filter iſt deshalb vorteilhafter.*

Wenn das *Filtrieren* beendet iſt, iſt das *Filter zu entleeren;* die allgemein übliche Methode iſt, das Filter mit Luft leerzudrücken. Die Filterkuchen ſind nun aber voll Bier und dieſes Quantum iſt, wenn das Filter nicht mit Waſſer durchgewaſchen wird, unbedingt verloren.

Bei unſerem Enzinger „Mammut"-Filter mit 55 Platten würde der *Verluſt* beim *Durchdrücken des Filters mit Luft 290 Liter Bier* betragen. Wenn das Filter mit Waſſer nachgedrückt wird, ſo gewinnt man ein großes Quantum des in den Filterkuchen

Tabelle I.

Filter voll Waſſer		
Liter Vorlauf	pCt. Balling	
200	Spuren von Bierbeimiſchung	
250	0,3	Weglaufenlaſſen
275	0,5	
300	0,7	
325	0,9	
350	1,3	
375	1,6	
400	1,8	
425	2,0	
525	2,4	in Vorlaufkeſſel
625	2,6	
725	2,8	
825	3,0	

Tabelle II.

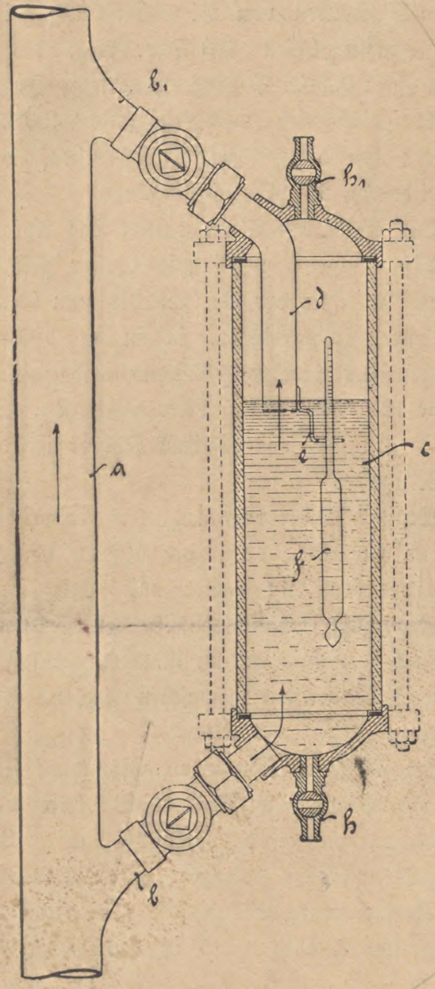
Filter entleert		
Liter Vorlauf	pCt. Balling	
150	Spuren von Bierbeimiſchung	
175	0,1	Weglaufenlaſſen
200	0,3	
225	0,6	
250	1,1	
275	1,6	
300	2,0	
400	2,4	in Vorlaufkeſſel
500	2,6	
600	2,8	
700	3,0	

Summa 400 Liter mit einer Saccharometeranzeige von 2,7 pCt.

enthaltenen Bieres, wie nachſtehende Tabelle zeigt.

Die Saccharometeranzeige des Bieres war 3,8 pCt. Balling.

Beim Durchdrücken des Filters und der Leitung zum Abfüllkeſſel mit Luft ergab ſich
ein Bierquantum von . . . . . 145 Liter,
durch die Leerlaufbahnen des Filters
liefen noch . . . . 30 „
ſo daß . . . . 175 Liter
vollprozentiges Bier reſultierten.



Beim Durchdrücken des Filters und der Leitung zum Abfüllkeſſel mit Waſſer ergaben ſich folgende Zahlen:

Verſuch Nr.	Durchgedrückt bis zu einer Saccharometeranzeige von	Bierquantum	
		Liter	Saccharometeranzeige
I.	2,6 pCt.	315	3,4 pCt.
II.	2,5 „	345	3,5 „
III.	1,8 „	415	3,3 „

Es wurden alſo gewonnen beim Durchdrücken des Filters mit Waſſer:

Bei Verſuch Nr.	Durchdrücken bis zu	
I.	2,6 pCt.	315—175 = 140 Liter Bier mit 3,7 pCt.
II.	2,5 „	345—175 = 170 Liter Bier mit 3,5 pCt.
III.	1,8 pCt.	415—175 = 240 Liter Bier mit 3,3 pCt.

Selbſtverſtändlich können dieſe Biermengen nur gewonnen werden unter Zuhilfenahme eines Autoſaccharometers, mit dem man in jedem Moment die Saccharometeranzeige des die Rohrleitung vom Filter zum Abfüllkeſſel paſſierenden Bieres abſolut genau ableſen kann.

Der Apparat beſteht aus einer Laterne, welche mit zwei Stutzen (b), die mit Abſtellhahnen verſehen ſind, mit der Bierleitung in Verbindung gebracht iſt. Das Ablaufrohr (d) ragt ſoweit in die Laterne (c) hinein, daß oben ein Luftraum geſchaffen iſt. Der Saccharometer (f) iſt in einer kleinen Schlauſe (e), welche an dieſem Rohre angebracht iſt, geführt. Er kann leicht herausgenommen werden, indem das obere Entlüftungshähnchen (h_1) abgeſchraubt wird. Die Laterne ſelbſt kann durch Löſen der Verſchraubungen jederzeit bequem abgeſchraubt werden.

Der Bierſtrom, der die Laterne paſſiert, iſt ſo bemeſſen, daß die Saccharometeranzeige genau mit dem Gewicht des die Leitung paſſierenden Bieres übereinſtimmt, iſt aber auch nicht zu ſtark, ſo daß der Saccharometer gar keinen Schwankungen unterworfen iſt.

Auf Anfragen ſind wir zu weiteren Auskünften ſtets gerne bereit.

* * *

Anmerkung der Redaktion: Wir geben den vorſtehenden Artikel, der uns von Intereſſe für die Förderung des Gewerbes erſcheint, wieder, indem wir die Verantwortung für den Inhalt den genannten Autoren überlaſſen.

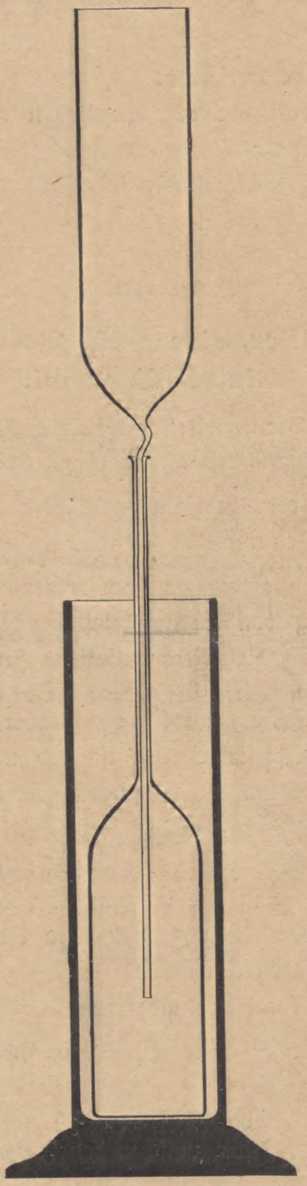
Praktiſcher Pyknometertrichter.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der V.L.B.)

Von **H. G. Anders.**

Die Trichter zum Füllen Reiſchauerſcher Pyknometer hatten in ihrer bisher gebräuchlichen Geſtalt den Nachteil, daß ſie zu wenig Flüſſigkeit faßten; dadurch wurde einmal ein öfteres Nachgießen erforderlich, und überdies genügte eine geringfügige Störung durch Luftblaſen oder übergelaufene Flüſſigkeit dazu, das Abfließen zeitweilig ganz zu verhindern, ſo daß man gezwungen war, durch Blaſen mit dem Munde nachzuhelfen. Jedenfalls war immer zu viel Zeitverluſt mit der Handhabung des Apparates verbunden.

Dieſe Übelſtände ſind bei einer neueren Ausführung der Trichter vermieden, die ſeit einem halben Jahre in den Laboratorien des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Gebrauch iſt und ſich gut bewährt hat (ſ. Abb.). Der Trichter ſtellt ſich dar als ein umgekehrtes Pyknometer ohne Boden. Die Höhe wird ſo bemeſſen, daß der Trichter etwas mehr als das betreffende Pyknometer faßt. Dadurch wird ein nur einmaliges Füllen notwendig. Die verhältnismäßig beträchtliche Höhe der eingefüllten Flüſſigkeit genügt, um die oben erwähnten Hinderniſſe für glattes Abfließen vermöge des eigenen Druckes zu überwinden. Bei einer größeren Reihe von Füllungen iſt der damit erzielte Zeitgewinn nicht unerheblich, ganz abgeſehen von der großen Bequemlichkeit.



Man ſtellt die Pyknometer vorteilhafterweiſe in einen faſt ebenſo hohen Standzylinder (ſ. Abb.), um der ganzen Apparatur genügend Halt zu geben. Natürlich müſſen die Abmeſſungen des Pyknometerhalſes und des Abflußröhrchens der Trichter zueinander in richtigem Verhältniſſe ſtehen; ihre lichten Weiten dürfen nicht allzu gering ſein, damit einerſeits ein genügend ſtarker Abflußſtrahl erzielt wird, andererſeits die Luft ungehindert aus dem Pyknometer entweichen kann. Empfehlenswert ſind z. B. für 50 ccm-Pyknometer folgende Maße:

Lichte Weite des Pyknometerhalſes etwa	3,0 mm
Ganzer Durchmeſſer des Pyknometerhalſes	„ 4,3 „
Lichte Weite des Trichterrohres .	„ 1,7 „
Ganzer Durchmeſſer des Trichterrohres	„ 2,2 „

Bekannt dürfte ſein, daß man das Abflußrohr des Trichters mit einem kleinen Knicke zu verſehen hat, um überſchüſſiger Flüſſigkeit freien Austritt aus dem Pyknometerhalſe zu ermöglichen.

Die Trichter werden von der Glasbläſerei des „Inſtituts für Gärungsgewerbe“ angefertigt und verſandt.

Literatur.

Felix Moral, Reviſion und Reorganiſation induſtrieller Betriebe. Polytechniſche Buchhandlung von A. Seydel. Berlin 1911. Preis geheftet 4,20 ℳ, gebunden 5,00 ℳ.

In kurzer Darſtellung ſucht der Verfaſſer die einzelnen Faktoren zu zeigen, auf welche ſich die Unterſuchungen und Anleitungen zur Ausführung von Betriebsreviſionen und Vorſchläge für die Reorganiſation gewerblicher Betriebe zu erſtrecken haben. Es wird die große Bedeutung techniſcher Betriebsreviſionen hervorgehoben, wobei indeſſen der Verfaſſer von der irrtümlichen Annahme ausgeht, daß heute in der Regel die Reviſion techniſcher Betriebe auf die kaufmänniſche Geſchäftsführung und die Buchhaltung beſchränkt ſei. Dabei hat ſich doch gerade in den letzten Jahren die Reviſion der techniſchen Betriebsführung in ziemlich umfangreichem Maße eingeführt. In den Gärungsgewerben iſt dieſe Art der Reviſion immer mehr als wichtig anerkannt und nimmt an Umfang ſtändig zu. Immerhin iſt es erfreulich, daß auch allgemein derartige Reviſionen an Beachtung gewinnen. Der Inhalt des vorliegenden Werkes enthält mehrere Abſchnitte, welche im Zuſammenhange die einzelnen Geſichtspunkte beſprechen, in welche die techniſche Reviſion gegliedert werden kann. Das kleine Werk kann allen Leſern empfohlen werden, welche nach dieſer Richtung hin irgend welche Anregung ſuchen. Es iſt natürlich, daß bei dem großen Umfang des behandelten Stoffes nur die großen Geſichtspunkte aufgeführt werden konnten, während die Behandlung von Einzelheiten für beſtimmte Gewerbe wohl beſonderen Bearbeitungen vorbehalten werden muß.

Fehrmann.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Paul Mayer: über die Zerſtörung von Traubenzucker durch Licht.

Verfaſſer unterſuchte, ob Löſungen von Zucker (Traubenzucker) bei geringer alkalikarbonat-alkaliſcher Reaktion durch das Licht eine deutliche Änderung erfahren. Die Eigenwirkung des Alkalis ſpielte bei der angewandten Alkalikonzentration keine Rolle. Man verſetzte teils in Quarz-, teils in gewöhnlichen Glasgefäßen 1—5prozentige Traubenzuckerlöſungen mit 0,01 bis 0,1 pCt. Natriumkarbonat und ſetzte ſie in einem Dunkelzimmer den Strahlen einer Quarzlampe aus. Kontrollzeiten hielt man teils im Laboratorium, teils im Brutſchrank. Es ergab ſich, daß bei einer Alkalikarbonatkonzentration, die im Brutſchrank bei 37° nicht die geringſte Wirkung mehr äußert, bereits ein deutlicher Einfluß der Lichtſtrahlen, gemeſſen an der Drehungsabnahme der Zuckerlöſungen, erkennen ließ, und zwar bereits nach 2 Stunden. Die Drehungsabnahme ſtieg mit ſteigendem Karbonatgehalt. Die gleichen Verſuche wurden mit denſelben Ergebniſſen bei Erſatz der Soda durch Natronhydrat wiederholt. Intenſive Beſtrahlung ohne Alkalizuſatz (Katalyſator) blieb gänzlich wirkungslos.

Die Erhitzung, die bei der Beſtrahlung eintritt, ſpielt gegenüber der Strahlenwirkung nur eine untergeordnete Rolle.

Die chemiſchen Vorgänge, die den durch das Licht bewirkten Drehungsabnahmen zugrunde liegen, weichen in mannigfacher Beziehung von den Prozeſſen ab, die ſich bei reiner Alkaliwirkung auf Zucker abſpielen. Bei letzteren handelt es ſich im großen und ganzen um eine Bildung von Säuren, die bei der Beſtrahlung aber nur in ſehr geringer Menge auftreten. Es konnten höchſtens Spuren von Ameiſenſäure, vielleicht auch Butterſäure nachgewieſen werden. Die Gelbfärbung der Flüſſigkeit und der Geruch deuteten auf eine Entſtehung von aldehydähnlichen Produkten hin, die auch als ſolche identifiziert wurden. Außerdem wies der Verfaſſer als Reaktionsprodukt noch Glukoſon nach. Eine vollkommene Zerlegung des Zuckers in Kohlenoxyd, Kohlenſäure, Waſſerſtoff und Methan hat Verfaſſer nicht beobachtet

(Biochemiſche Zeitſchrift 1911, 32, 1.) W.

Julius Stoklaſa: Über die phyſiologiſche Bedeutung des Mangans und Aluminiums in der pflanzlichen Zelle.

Verfaſſer verweiſt auf die Unterſuchungen von **Bertrand** und ſtellt feſt, daß alle Pflanzen, die eine gewiſſe Menge Mangan enthalten, ſtets auch Aluminium enthalten.

Verfaſſer ſtudierte den Einfluß von Aluminium und Mangan in wäſſerigen Löſungen, in Vegetationskäſten und auf dem Verſuchsfeld. Er fand, daß die Anweſenheit von 0,1099—0,1648 g Mangan und 0,0542—0,0713 g Aluminium im Liter in Form von Sulfaten, Chloriden oder Nitraten eine giftige Wirkung auf die Verſuchspflanzen (Weizen, Gerſte, Roggen, Mais, Hafer uſw.) ausüben, indem ſie mehr oder weniger die Entwicklung verlangſamen. Dagegen üben beide Metalle in Mengen von 0,0549 bzw. 0,0237 g im Liter eine merkliche fördernde Wirkung auf die Entwickelung dieſer Pflanzen aus. Verwendet man jedoch beide Metalle gleichzeitig in dieſen Mengen, ſo tritt wieder eine hemmende Wirkung zu Tage.

Die beſten Ergebniſſe erhielt man bei gleichzeitiger Verwendung von 0,0274 g Aluminium und 0,0118 g Mangan im Liter; die Erhöhung der Pflanzenproduktion war in dieſem Falle erſtaunlich.

Verfaſſer ſtellte ferner feſt, daß die höchſte Aufnahme der beiden Metalle durch die Pflanze ſtattfand bei gleichzeitiger Anweſenheit der beiden Metalle in der Kultur. Von allen Organen enthalten die Blätter die größte Menge Aluminium und Mangan.

Verfaſſer iſt der Meinung, daß Aluminium und Mangan eine beſondere Funktion bei der Aſſimilation und Deſaſſimilation ausüben; er hält es auch für möglich, daß ſie bei der Photoſyntheſe eine wichtige Rolle ſpielen.

Der Hopfen hat zu ſeinem Gedeihen beſonders Mangan und Aluminium nötig. Die Analyſen zeigen, daß die hervorragenden Hopfenſorten ſtets mehr Mangan und Aluminium enthalten als die ſchlechten. In Böhmen benutzt man auch zur Zeit ſchon zur Verbeſſerung der Hopfenqualität beim Hopfenbau Manganſuperphosphat. W.

(Comptes rendus de l'Academie des sciences, 1911, 152, 1340.)

Neppi: über die Fällung einiger enzymhaltiger Flüſſigkeiten mit Tannin und kolloidalem Eiſenhydrat.

Verfaſſer ſtudiert das Verhalten des Trypſins, Invertins und der Diaſtaſe der Gerbſäure und dem kolloidalen Eiſenhydrat gegenüber; aus den erhaltenen Reſultaten ſchließt Verfaſſer, daß die tryptiſche Wirkung an ein Eiweißmolekül oder Nukleoalbumin gebunden ſein dürfte, jene des Invertins und der Diaſtaſe hingegen an ein Pepton, da die Gerbſäure Trypſin ganz, Invertin und Diaſtaſe hingegen teilweiſe fällt, wobei gleichzeitig die Wirkung des Invertins etwas vermindert, die der Diaſtaſe vermehrt erſcheint. Das kolloidale Eiſenhydrat fällt auch die Diaſtaſe und das Invertin vollſtändig, ohne jedoch deren Wirkung zu zerſtören.

(Biochimica e Terap. sper., Bd. II, 1911.)

W.

A. Tian: Über die Zerſetzung des Waſſers durch ultraviolettes Licht.

Über die ſteriliſierende Wirkung der ultravioletten Strahlen auf das Waſſer haben wir bereits zu wiederholten Malen in dieſer Wochenſchrift berichtet. Verfaſſer hat nun die chemiſche Wirkung, die die ultravioletten Strahlen auf das Waſſer ausüben, wodurch die Steriliſierung zuſtande kommt, ſtudiert. Er ſtellte feſt, daß das Waſſer unter dem Einfluß dieſer Strahlen in kleinen Mengen zunächſt in Waſſerſtoff und Waſſerſtoffſuperoxyd zerſetzt wird, welch letzteres ſich wieder unter Bildung von Waſſer und Sauerſtoff weiter zerſetzt. Nach Ablauf einer gewiſſen Zeit iſt die Wirkung der ultravioletten Strahlen gleich der der Elektrolyſe.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1911 **152**, 1012.) W.

E. Kayſer: Über den Bierhefenſaft.

Buchner und ſeine Mitarbeiter, Harden und Young, und noch andere zeigten den Einfluß verſchiedener Salze auf die Zymaſe. Verfaſſer zeigte in Gemeinſchaft mit Marchand (Comptes rendus, Bd. 144), daß die Manganſalze eine begünſtigende Wirkung auf die alkoholiſchen Fermente ausüben und die Alkoholausbeute ſteigern. Verfaſſer hat nun dieſelben Salze ſtudiert in ihrer Wirkung auf den nach dem Verfahren von Lebedeff erhaltenen Hefeſaft. Er verglich die Manganphosphate und -nitrate mit den gleichen Kaliumſalzen. Er ſtellte den Hefeſaft nach Lebedeff her entweder aus friſcher oder aus abgepreßter und bei 25° getrockneter Bierhefe.

Die Verſuche ergaben, daß die geprüften Salze auch auf den Hefenſaft eine günſtige Wirkung ausübten, ähnlich wie das Kaliumphosphat. Die Wirkung war bei den Nitratverſuchen anhaltender als bei den anderen.

Die Verſuche ergaben ferner, daß der Zuſtand der Hefe, wenn ſie dem Trockenprozeß unterworfen wird, von großer Wichtigkeit iſt; das gleiche iſt der Fall mit der Mazerationstemperatur. Mehr oder weniger lange vor der Trocknung gelagerte Hefe liefert Säfte mit ſehr wechſelnder Aktivität. Verfaſſer erhielt die wirkſamſten Säfte mit Hefe, die 35—40 Stunden bei 25° gelagert hatte; die darauf getrocknete und mit drei Teilen Waſſer mazerierte Hefe liefert nach dem Filtrieren Flüſſigkeiten, die in 60prozentigen Zuckerlöſungen oft nach 5 Minuten ſchon Gasentwicklung zeigten. Auch die Art der Hefe iſt von Wichtigkeit. Dieſe und andere Punkte ſind noch aufzuklären.

(Comptes rendus de l'Academie des sciences 1911, **152**, 1279.) W.

Hans Euler und Sixten Kullberg: Über den Temperaturkoeffizienten der Zerſetzung von Invertaſe.

Im wäſſerigen Extrakt der Trockenhefe anweſende Eiweißſtoffe und Kohlenhydrate üben auf die Hitzebeſtändigkeit der Invertaſe keinen oder nur einen ſehr geringen Einfluß aus, wenn man dafür ſorgt, daß die Konzentration der Waſſerſtoffionen die gleiche iſt. Eiweißſtoffe können alſo ſicher nicht allgemein als Schutzſtoffe für Enzyme betrachtet werden. Wenn nach Unterſuchungen anderer die Hitzebeſtändigkeit des Tyroſins durch Eiweißſtoffe ſtark erhöht wird, ſo iſt dies eine ſpezielle Eigenſchaft entweder gerade dieſes Enzyms oder der proteolytiſchen Enzyme, wo die Eiweißſtoffe das Subſtrat bilden.

Verfaſſer prüften auch die ſchützende Wirkung der Kohlenhydrate gegen Invertaſe. Laktoſe übt nur geringe Schutzwirkung aus; Lävuloſe eine viel ſtärkere, ähnlich der Saccharoſe.

Bezüglich der Invertaſe in Ober- und Unterhefe ſtellten die Verfaſſer feſt, daß in beiden Hefenarten eine und dieſelbe Invertaſe enthalten iſt.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1911, **71**, 134.) W.

G. Inghilleri: Photochemiſche Syntheſe der Kohenhydrate.

Verfaſſer füllte Glasröhrchen mit 200 ccm 40prozentigen Formollöſung und 12 g reiner kriſtalliſierter Oxalſäure, ſchmolz ſie zu und ſetzte ſie dem Sonnenlichte aus. Als Katalyſator diente das Kalium und Kalzium enthaltende Glas der Röhre. Nach einigen Monaten wurde nun eine der Röhren geöffnet und unterſucht: es hatte ſich ein Kohlenhydrat von der Zuſammenſetzung $C_6H_{12}O_6$ gebildet, neben Kohlenſäure und anderen freien ſtarken Säuren (Ameiſenſäure). Der Zucker beſitzt kein Drehungsvermögen; in die beiden optiſch aktiven Iſomere iſt er noch nicht zerlegt. Verfaſſer vermutet, daß der gebildete Zucker Sorboſe iſt.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1911, **71**, 105.) W.

St. Moſtowski: Über die Überführung des Dioxyazetons in Glykogen.

Verfaſſer hat mit Dioxyazeton Fütterungsverſuche angeſtellt und gefunden, daß die Folge dieſer Fütterung eine Anhäufung von Glykogen in der Leber der Verſuchstiere war. Hiernach beſitzt die Leber die Eigenſchaft, einen Zucker mit drei Kohlenſtoffatomen, das Dioxyazeton, in einen Zucker mit ſechs Kohlenſtoffatomen, das Glykogen, überzuführen. Ein ähnliches iſt ja ſchon für das Glyzerin nachgewieſen, das in Dextroſe verwandelt wird.

Verfaſſer glaubt hiernach annehmen zu dürfen, daß die Dextroſebildung aus Glyzerin unter der Mitwirkung einer Trioſe vor ſich geht. Die Unterſuchungen von Buchner haben zur Annahme geführt, daß die Trioſen Zwiſchenprodukte zwiſchen Zucker und Alkohol bei der alkoholiſchen Gärung ſind. Außerdem hat Fernbach bewieſen, daß die Trioſen Durchgangsprodukte ſind beim Abbau des Zuckers durch Tyrothrix tenuis.

Umgekehrt können die Trioſen die Rolle als Durchgangsprodukte bei den ſynthetiſchen Vorgängen der höheren Organismen ſpielen, namentlich bei der Überführung von Glyzerin in Zucker. Dieſe Hypotheſe haben ſchon andere Autoren, z. B. Bertrand, ausgeſprochen; der Verfaſſer glaubt ſie experimentell bewieſen zu haben.

Comptes rendus de l'Académie des sciences 1911, **152**, 1276.) W.

G. Galeotti: Dilatometriſche Unterſuchungen bei den hydrolytiſchen Spaltungen.

Unterſucht wurden die Volumänderungen von Rohrzuckerlöſungen verſchiedener Konzentration unter dem Einfluß gleicher Mengen Natrium und die Volumänderungen einer Rohrzuckerlöſung gleicher Konzentration unter dem Einfluß wechſelnder Mengen Waſſerſtoffionen, zunächſt bei konſtanter, dann bei zwei verſchiedenen Temperaturen. Es wurde aber auch die Zuckerinverſion infolge Enzymwirkung unterſucht, ferner die Katalyſe des Äthylazetats, dann die hydrolytiſche Spaltung der Stärke mittels Trypſin, Pankreasextrakt, Speichel, Salzſäure und die hydrolytiſche Spaltung der Peptone mit Pankreasextrakt und der Eiweißkörper von Eieralbumin mit Pankreasextrakt und Trypſin, Milch mit Trypſin, Hundeſerum und Pankreasextrakt.

Es ergab ſich, daß dieſe hydrolytiſchen Spaltungen von einer Volumabnahme der Löſungen begleitet ſind, die ſowohl ſtattfindet, wenn die Spaltung durch Waſſerſtoffionen, als auch, wenn ſie durch verſchiedene ſpezifiſche Fermente verurſacht iſt. Die Voumabnahme ſchreitet parallel mit der Reaktion fort und kann deshalb als ein Maß derſelben betrachtet werden. Das Vlumen ändert ſich nicht mehr, wenn die Reaktion beendet iſt. Aus der Volumſchwankung in der Zeit kann man bei der Zuckerinverſion und aus dem Äthylazetat eine Konſtante der Reaktionsgeſchwindigkeit berechnen, welche ſich von den mit anderen phyſikaliſchen und chemiſchen Methoden gefundenen Werten nicht unterſcheidet. Volumabnahme tritt ſowohl bei den Spaltungsreaktionen, auf welche die Zunahme des Druckes einen erhöhenden Einfluß ausübt, als auch bei den Reaktionen auf, welche bei erhöhtem Druck verzögert werden. Die Volumabnahme bei den hydrolytiſchen Spaltungen iſt vielleicht dadurch bedingt, daß ein Waſſermolekül dem Löſungsmittel entzogen wird und ſich jetzt an der molekularen Zuſammenſetzung der Reaktionsprodukte beteiligt, bei denen jedoch infolgedeſſen das molekulare Volumen etwas zunehmen muß. Demzufolge iſt die Geſamtabnahme des Volumens der Löſungen ſtets geringer als das Volumen eines Waſſermoleküls. Mit anderen Worten, man könnte ſchließen, daß ein Waſſermolekül ein größeres Volumen als Löſungsmittel, wie als Beſtandteil einer aufgelöſten Subſtanz einnimmt.

(Zeitſchr. f. phyſik. Chemie 1911, **76**, 105–26; durch Chem. C.-Bl.) W.

L. Maſſol: Über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf Stärke.

Wenn man 0,2- bis 1prozentige Löſungen von löslicher Stärke, erhalten durch achtſtündiges Erhitzen auf 150°, in der Entfernung von 10 cm einer Queckſilberquarzlampe von 300 Watt ausſetzt, ſo verliert die Stärke allmählich ihre Eigenſchaft, ſich mit Jod zu bläuen; die blaue Farbe geht über violett, rot, roſa in gelb über, ganz wie bei der Verzuckerung der Stärke. Die Schnelligkeit der Umwandlung erhöht ſich mit abnehmender Konzentration oder beim Anſäuern der Flüſſigkeit. Die Flüſſigkeit reduziert Fehlingſche Löſung, verliert zum Teil ihre Fällbarkeit mit Alkohol, und der in Alkohol lösliche Anteil hat reduzierende Eigenſchaften und Rechtsdrehungsvermögen. Verfaſſer hält den gebildeten Zucker für Maltoſe.

Dieſe für die Pflanzenphyſiologie intereſſante Umwandlung der Stärke iſt weder auf den Einfluß der Säure, noch auf den der Temperatur oder des Waſſerſtoffſuperoxyds zurückzuführen. Säure war keine vorhanden; die Temperatur ſtieg nie über 30°, und die ſich bildende kleine Menge Waſſerſtoffſuperoxyd war nicht imſtande, die Stärke zu verzuckern. Verfaſſer führt die Umwandlung ausſchließlich auf die photochemiſche Wirkung der ultravioletten Strahlen zurück.

Comptes rendus de l'Académie des sciences 1911, **152**, 902.) W.

Otto R. v. Czadek: Fütterungsverſuche mit getrockneter Bierhefe.

Verfaſſer verwendete zu ſeinen Verſuchen ein aus ungewaſchener Bierhefe auf einem Walzentrockenapparat hergeſtelltes Präparat, das keine lebenden Hefenzellen mehr enthielt. Es wurden Ausnutzungs- und praktiſche Fütterungsverſuche an Schweinen angeſtellt. Die Trockenhefe erwies ſich als ein haltbares Futtermittel von hohem Proteingehalt (55,63 Prozent Rohprotein) und hoher Verdaulichkeit (90,8 pCt. für das Rohprotein). Des geringen Fettgehaltes wegen eignet ſich das Produkt in beſonderem Maße zur Einſtellung eines gewünſchten Nährſtoffverhältniſſes. Der hohe Gehalt an Phosphorſäure (4,5 pCt., wovon 83,8 pCt. verdaulich ſind) läßt die Hefe als Futterbeigabe für wachſende Tiere oder bei Verfütterung phosphorſäurearmer Futtermittel beſonders geeignet erſcheinen. Die Trockenhefe wurde ſelbſt in größeren Mengen von den Verſuchstieren anſtandslos genommen, ohne daß hierbei ſchädliche Nebenwirkungen auftraten. Die erzielte Gewichtszunahme war eine vollſtändig befriedigende. Beſchaffenheit und Geſchmack des Fleiſches wurden nicht nachteilig beeinflußt, ſo daß die getrocknete Bierhefe als ein vorzügliches Nebenfuttermittel bei der Schweinehaltung zu bezeichnen iſt.

(Zeitſchr. f. landw. Verſ.-Weſen Öſterr. 1911, **14**, 214–31.) W.

Albert P. Mathews und T. H. Glenn: Die Zuſammenſetzung der Invertaſe.

Durch Selbſtverdauung der Hefe und Behandlung des Produktes mit Alkohol in der von O'Sullivan und Tompſon (Journ. Chem. Soc. London **57**, 834; C. **90**, II, 561) angegebenen Weiſe wurden größere Mengen Invertaſe dargeſtellt. Das die größte Aktivität aufweiſende Produkt enthielt etwa 1 pCt. Aſche (hauptſächlich Phosphate) und 2,2 pCt. Stickſtoff; es beſaß nur die Hälfte bis zwei Drittel der Aktivität des Produktes von O'Sullivan und Tompſon und enthielt auch nur ein Drittel des in der Invertaſe dieſer Autoren vorkommenden Stickſtoffes. Präparate, die noch weniger Stickſtoff enthielten, beſaßen auch ſtets eine entſprechend geringere Aktivität. Etwa 70 pCt. vom Gewicht der Invertaſe erwieſen ſich beim Kochen mit Natrium als reduzierender Zucker, und zwar beſtand derſelbe hauptſächlich aus Mannoſe. So lange die Präparate aktiv waren, gaben ſie eine poſitive, wenn auch ſchwache, Biuret-, Millonſche und Xanthoproteinreaktion; ſie enthielten ferner etwa 0,4 pCt. Tyroſin oder Phenylalanin. — Die Invertaſe, wie ſie gewöhnlich bereitet wird, dürfte als Verbindung eines Proteins mit einem Mannoſan aufzufaſſen ſein; das aktive Prinzip iſt das Protein.

(Journ. of Biol. Chem. 1911, **9**, 29–56.) W.

P. Achelme und M. Breſſon: Über den Einfluß der Viskoſität der Flüſſigkeit auf die enzymatiſchen Wirkungen.

Über den Einfluß der Viskoſität auf die enzymatiſchen Wirkungen liegen bislang noch keinerlei Unterſuchungen vor. Die Verfaſſer vermuten, daß dies an den Schwierigkeiten liegt, die in der Trennung dieſes Einfluſſes von den anderen Faktoren (Koagulationserſcheinungen, Oberflächenſpannung uſw.) auf den Verlauf enzymatiſcher Vorgänge begründet ſind.

Als Verſuchskörper, die Viskoſität der enzymatiſch zu behandelnden Flüſſigkeit nach Belieben zu beeinfluſſen, wählten ſie das Glyzerin, das nach allen ſeinen Eigenſchaften (große ſpezifiſche Leitfähigkeit, Joniſierbarkeit, indifferent gegen Eiweißſtoffe, mit Waſſer beliebig miſchbar, von hoher Viskoſität, leicht rein und neutral darzuſtellen) in hervorragendem Maße zur Verſuchsanſtellung geeignet ſchien.

Die Verfaſſer benutzten zur Meſſung der Viskoſität das Viskoſimeter von Gerbert und Demichel, das trotz ſeiner Einfachheit bemerkenswert genaue Reſultate gibt. Zum Vergleich wählten ſie die Viskoſität des deſtillierten Waſſers.

Zunächſt prüfte man die Inverſion des Rohrzuckers mittelſt getrockneter Azetonhefe. Gemeſſen wurde die Invertaſewirkung an der in der Zeiteinheit invertierten Zuckermenge. Es zeigte ſich, daß die enzymatiſche Wirkung faſt parallel läuft der Viskoſität, aber in umgekehrter Richtung.

Die Verfaſſer prüften dann auch im gleichen Sinne das Emulſin, die Diaſtaſe, das Trypſin, die organiſchen und anorganiſchen Katalaſen; das Ergebnis war das gleiche. Es handelt ſich alſo um eine allgemeine Erſcheinung.

Um dem Einwand zu begegnen, als wirke das Glyzerin nicht durch ſeine Viskoſität, ſondern chemiſch, benutzten die Verfaſſer an Stelle des Glyzerins Rohrzucker oder Mannit, die auf die Wirkung des Emulſins, des Trypſins uſw. ebenſo hemmend reagierten, wie Glyzerin. Namentlich der Mannit lieferte eine Kurve, die der Glyzerinkurve nahezu parallel lief.

Man wählte zu dieſen Verſuchen zur Erhöhung der Viskoſität abſichtlich keine kolloidalen Subſtanzen (Gelatine, Gummi uſw.), weil dieſe die Interpretation der Reſultate ſehr erſchweren; denn da in dieſem Falle die Flüſſigkeit nicht mehr homogen geweſen wäre, hätte man nicht mit der Geſamtviskoſität, ſondern mit der intermizellaren Viskoſität rechnen müſſen, die zu meſſen man keine Hilfsmittel hat.

Über die Wirkung der Viskoſität der Saccharoſelöſung auf das Invertin wollen die Verfaſſer demnächſt berichten; ſie hoffen damit eine einfache Erklärung der Widerſprüche verſchiedener Autoren, betreffend das Wirkungsgeſetz dieſes Enzyms geben zu können. Der Einfluß der Viskoſität bringt ganz neue und unerwartete Geſichtspunkte in das Studium über den Einfluß der Konzentration, der Temperatur und der Reaktionsprodukte auf die Geſchwindigkeit der enzymatiſchen Wirkungen und geſtattet, dieſe auf ein einfaches Geſetz zurückzuführen, entſprechend dem logarithmiſchen Geſetz der Säuren und demgemäß entſprechend dem Geſetz der Maſſenwirkung; möglicherweiſe führt dieſes zu einer Verallgemeinerung in bezug auf die phyſikochemiſchen Erſcheinungen des Organismus.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1911,
152, 1328.) W.

Gabriel Betrand und M. Javillier: Kombinierter Einfluß des Zinks und des Mangans auf die Entwicklung des Aspergillus niger.

Die Verfaſſer hatten gezeigt, daß kleine Mengen Zink oder Mangan in den Kulturen von Aspergillus niger die Vermehrung des Pilzes ganz erheblich fördern. Das läßt darauf ſchließen, daß dieſe beiden Elemente für die vollkommene Funktion der Zelle unerläßlich ſind, daß ſie gewiſſermaßen als Katalyſatoren dienen bei den Reaktionen und zum Aufbau der Zellen führen.

Die Verfaſſer vermuteten, daß die vereinigte Wirkung von Zink und Mangan eine noch günſtigere ſein müſſe, als die jedes einzelnen Elementes allein. Die dahingehenden Verſuche haben dieſe Annahme vollauf beſtätigt. Sie glauben, daß dieſe Verſuche, ausgedehnt auf andere Elemente und andere Pflanzen, in der Praxis der Landwirtſchaft eine große Bedeutung haben können.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1911,
152, 900.) W.

Gabriel Bertrand und M. Javillier: Einfluß des Zinks und des Mangans auf die mineraliſche Zuſammenſetzung des Aspergillus niger.

Die Verfaſſer zeigten, (ſiehe vorſtehndes Referat), daß die gleichzeitige Gegenwart von Zink und Mangan in der Kulturflüſſigkeit des Aspergillus niger die Pilzernten größer ſind, als bei Anweſenheit eines dieſer beiden Metalle allein.

Sie wollten durch die nachſtehenden Unterſuchungen feſtſtellen, ob die beiden Metalle ſich in ihrer Fixierung im Pflanzenkörper gegenſeitig unterſtützen und in welchem Sinne dieſe Fixierung erfolgt. — Man konnte ſowohl an eine ſtärkere Anhäufung jedes der beiden Metalle denken, als auch eine teilweiſe Subſtitution für möglich halten.

Sie prüften zunächſt die Bindung des Mangans und ſtellten in einer großen Verſuchsreihe, die ſie mit wechſelnden Mengen von Mangan und Zink durchführten, feſt, daß das Mangan bei Anweſenheit von Zink ſtärker in der Pilzkultur angehäuft wird, als wenn es allein gegeben wird. Man kann dieſe Feſtſtellung jedoch nicht verallgemeinern. Sie iſt richtig, wenn die in die Kulturflüſſigkeit eingeführten Mengen von Zink und Mangan ſehr klein ſind; wenn die katalytiſchen Elemente ſich jedoch erhöhen, verliert das Ergebnis an Genauigkeit, ſo zum Beiſpiel war bei Anweſenheit von $^{1}/_{5000}$ Mangan und $^{1}/_{100000}$ Zink die Menge des aufgenommenen Mangans ebenſo hoch, als bei Anweſenheit von Mangan allein. Bei den natürlichen Verhältniſſen, bei denen ſtets nur Spuren Mangan und Zink in Frage kommen, dürfte das Ergebnis jedoch allgemein zutreffen.

Die Anhäufung des Zinkes läßt ſich nicht ſo genau verfolgen, weil die günſtigen Mengen dieſes Metalls ſo klein ſind, daß ſie ſich der genauen quantitativen Beſtimmung entziehen. Man konnte nur die Anweſenheit von Zink in den Pilzkulturen feſtſtellen, ſowohl wenn Zink allein, oder in Gemeinſchaft mit Mangan zur Kulturflüſſigkeit gegeben wurde. Bei einem Verſuch, wo die quantitative Beſtimmung des Zinkes möglich war, wurde feſtgeſtellt, daß die bei Gegenwart von Zink allein oder auch in Gemeinſchaft mit Mangan aufgenommene Zinkmenge die gleiche war.

Bereits die Anweſenheit von Zink oder Mangan allein fördern die Mineralaufnahme der Pflanzen; für Hafer iſt dies von **Bertrand**, für Lupine von Paſſerii nachgewieſen worden. Dieſe Anhäufung von Mineralbeſtandteilen wird jedoch noch erhöht bei gleichzeitiger Anweſenheit der beiden Metalle, wie die Verfaſſer durch Verſuche erweiſen.

Die Ergebniſſe haben alſo eine allgemeine Tragweite; ſie werden ſich auch bei anderen Metallen außer dem Zink und Mangan beſtätigen laſſen, ebenſo auch noch für höher organiſierte Pflanzen.

Außer dem praktiſchen Intereſſe, das dieſe Ergebniſſe haben, zeigen ſie auch, daß das Zink und das Mangan nicht einfache anorganiſche Reizmittel des Protoplasmas ſind; ſie können nur aktive Elemente ſein, Hilfsmittel, die für die chemiſchen Umwandlungen, die ſich in den lebenden Zellen abſpielen, unentbehrlich ſind.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1911,
152, 1338.) W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Grünmalzwender.

Von Louis Volland in Braunſchweig.

Vor- und rückwärts arbeitender, dachförmiger, mittels von den Laufrädern angetriebener Flügelräder wirkender Grünmalzwender, dadurch gekennzeichnet, daß das Malz in eine koniſch geformte Pfanne hineingleitet und aus dieſer durch ein in ihr ſich drehendes Flügelrad ſenkrecht zur Fahrtrichtung in weitem Bogen auf die Seite geſchleudert wird.

(D. R. P. Nr. 234 085 vom 19. November 1909.)

Grünmalzwender.

Von Louis Volland in Braunſchweig.

1. Grünmalzwender nach Patent Nr. 234 085 mit ſenkrechter Flügelradachſe, dadurch gekennzeichnet, daß das Flügelrad (6) unſymmetriſch auf der dem zu wendenden Malzhaufen entgegengeſetzten Seite derart angeordnet iſt, daß die Flügel, ſeitlich über den Wender hinausragend, lediglich über die friſch gewendete obere Malzſchicht hinweggleiten und ſie hierdurch widern und glätten, während die bogenförmig anſteigenden Schöpfflächen (3) in bekannter Weiſe derart in der Draufſicht ſchräg zur Fahrtrichtung angeordnet ſind, daß ſie das Malz mit ſeiner unteren Schicht dem Flügelrad zuleiten, die obere Schicht dagegen weniger oder nicht gewidert nach unten legen.

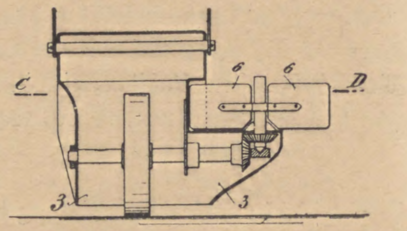


Abb. 1.

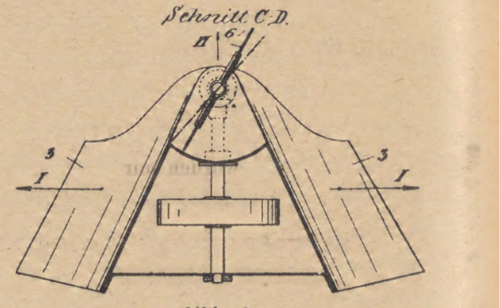


Abb. 2.

2. Ausführungsform des Grünmalzwenders nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nur ein Laufrad vorgeſehen iſt, damit auch bei unebener Tenne die Schöpfflächen (3) möglichſt mit ihrer ganzen Länge auf Tenne aufliegen.

(D. R. P. Nr. 234 086 vom 31. Mai 1910; Zuſatz zum Patente Nr. 234 085 vom 19. November 1909; vgl. vorſtehend.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 64 b. C. 19 606. Flaſchenfüllmaſchine mit in den Füllkopf mündendem Kapſelkanal. The Crown Cork & Seal Co., Baltimore, V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Oſius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11. 27. April 1909.

Kl. 64 b. C. 19 608. Flaſchenfüllmaſchine mit einer Füllkammer, in welcher eine Verkapſelungsvorrichtung angeordnet iſt. The Crown Cork & Seal Co., Baltimore, V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Oſius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11. 27. April 1909.

1. Juli 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 26.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Das Bier einſt und jetzt. S. 289.
Über die Brauinduſtrie. S. 292.
Über eine neue Methode des Abläuterns der Würze. S. 296.
Die im Mai 1911 unterſuchten Biere. S. 297.
Über Herſtellung von Exportbieren in den Tropen. S. 298.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 300.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Das Bier einſt und jetzt.

Vortrag von **M. Delbrück,**
gehalten auf dem Brauertage in Dresden,
Verſammlung der Deutſchen Brauer-Union,
am 22. Juni 1911.

Es gilt heute, angeſichts der Internationalen Hygiene-Ausſtellung, vor der Kulturwelt Zeugnis abzulegen über das Bier. Sein Werdegang ſeit den Urzeiten deutſcher Geſchichte hat zu einer Entwicklung geführt, die uns berechtigt, das Bier als einen Kulturwert und einen Kulturträger zu bezeichnen; das insbeſondere, weil es ſich unter den Nahrungs- und Genußmitteln der Menſchheit als ein unentbehrlicher Beſtandteil erwieſen hat, und weil es unter den als hygieniſch zu bezeichnenden Getränken, wenn man ſeine Werteigenſchaften und die Menge ſeines Verbrauches in Betracht zieht, als das vollkommenſte, als das hygieniſche Genußmittel bezeichnet werden darf.

Es ſoll meine Aufgabe ſein, Ihnen und der breiten Öffentlichkeit heute zu beweiſen, daß es ſo iſt. Wunderbar, daß ein ſolcher Beweis erforderlich iſt; aber, wie die öffentliche Meinung im Kampf um den Wert der alkoholhaltigen Getränke verwirrt iſt, mag Ihnen nur die eine Tatſache verdeutlichen, daß es beſonderer Anſtrengung bedurfte, um dem Bier als Genußmittel auf der Internationalen Hygiene-Ausſtellung den Platz an der Sonne zu erkämpfen, der ihm gebührt. Wir dürfen der Ausſtellungsleitung Dank dafür ſagen, daß ſie ſich frei gehalten hat von Tendenzbeſtrebungen und der Brauerwelt das Recht zuerkannt hat, ſowohl in der wiſſenſchaftlichen Abteilung der Ausſtellung, wie in der gewerblichen den Sachverſtändigen aller Völker, welche in dieſem Sommer in Dresden zuſammenkommen werden, zu zeigen, was die Brauinduſtrie in wiſſenſchaftlicher, in techniſcher und in wirtſchaftlicher Beziehung für das deutſche Volk bedeutet.

Daß darob ein Kampf entbrannt iſt, erſcheint um ſo wunderbarer, wenn man bedenkt, wie alle Kreiſe des erwerbstätigen Deutſchlands an der Biererzeugung beteiligt ſind, und wie ferner das Bier das tägliche, unentbehrliche Genußmittel für die große Mehrheit des deutſchen Volkes iſt.

Zwei der edelſten Erzeugniſſe der deutſchen Landwirtſchaft, die Braugerſte und der Hopfen, werden im Werte von jährlich 290 und 34 Millionen Mark dem Brauereigewerbe überwieſen und von ihm abgenommen. Hunderttauſend fleißige Hände auf bäuerlichen Siedelungen und auf den weiten Feldern des Großgrundbeſitzes ſind ſchaffend am Werke, und es iſt nicht das geringſte Zeichen der hohen Entwicklung der deutſchen Landwirtſchaft, daß ſie den Ruhm genießt, die beſte Braugerſte hervorzubringen, und des deutſchen Hopfens glaubt das Braugewerbe der ganzen Welt nicht entraten zu können.

Dieſe hohen wirtſchaftlichen Werte werden nun für die Brauerei weiter umgeſtaltet in der Malzinduſtrie, die ihrerſeits wieder in feinſter gewerblicher Arbeit das Braumalz in einem Werte von 350 Millionen Mark für die Sudverarbeitung zur Verfügung ſtellt. Endlich die Bierbereitung ſelbſt, mit einem Kapital im geſchätzten Wert von faſt 3 Milliarden Mark arbeitend, ſendet durch die Tauſende und Abertauſende von Betriebsſtätten und Vertriebsſtellen ihr Erzeugnis in die letzten Glieder der Bevölkerung, in jede einzelne Familie.

Das deutſche Brauereigewerbe hat ſich nicht bloß auf der Hygiene-Ausſtellung den gebührenden Platz erkämpft, es hat es auch verſtanden, in wahrhaft packender Weiſe der ſchauenden Bevölkerung ein Bild der Brauinduſtrie zu geben, wie es ſchöner nicht gedacht werden kann. Allgemein wird anerkannt, daß die wundervollen Dioramen der Deutſchen Brauer-Union in der Nahrungsmittelhalle nicht bloß ein inſtruktives Bild, ſondern auch eine köſtliche, Auge und Herz erquickende Darſtellung geben, wie das deutſche Bier den Germanen begleitet von ſeinem Eintritt in die Kulturwelt an bis in die moderne Zeit, und wie ſeine Herſtellung heute in dem 65-Millionen-Reich, in dem Jahrhundert der Naturwiſſenſchaften und der Dampfkraft, eine der großartigſten Induſtrien darſtellt.

Nicht minder eindrucksvoll iſt aber das in der wiſſenſchaftlichen Abteilung der Hygiene-Ausſtellung vorgeführte Brauereilaboratorium, das da zeigt, wie die Chemie und die Biologie im Sinne der Herſtellung des Bieres als eines reinen Naturerzeugiſſes tätig iſt. Dieſes Brauereilaboratorium iſt, wieder mit Hilfe der Deutſchen Brauer-Union, von den beiden Stätten wiſſenſchaftlicher Forſchungsarbeit für das Brauereigewerbe ausgeſtellt, die, im Dienſte der Brauinduſtrie, von dieſer aus eigener Kraft ſelbſt geſchaffen, in München und Berlin beſtehen. Es gibt nicht nur eine Technik des Brauereigewerbes, es gibt auch eine Brauereiwiſſenſchaft: die Chemie der Umwandlung der Gerſte in Malz und Würze, deren Veredlung mit dem Hopfenbitter, und endlich ihre Vergärung mittels Hefe, hat die hervorragendſten Köpfe der deutſchen und der ausländiſchen Gelehrtenwelt, man darf ſagen, ſeit einem Jahrhundert beſchäftigt. Die Vertreter der Brauwiſſenſchaft ſind nicht nur chemiſch und biologiſch tätig geweſen, im Intereſſe der Zweckmäßigkeit der gewerblichen Bierherſtellung, ihre Arbeiten haben bedeutenden Wert erlangt, weit über dieſes Ziel hinaus. Wir dürfen ſagen, daß die tiefſten Probleme der Ernährung und der Hygiene erſchöpfende Behandlung teils direkt durch die Gärungsphyſiologie erfahren haben, teils, daß deren Löſung erſt ermöglicht wurde durch die Übertragung der Vorgänge der Malzbereitung und der Gärung auf die allgemeine Biologie. So ſehen wir denn rückſchauend Geiſter allererſten Ranges in der Geſchichte der Bierbereitung tätig: ſo Hermbſtaedt in Berlin am Eingang des vorigen Jahrhunderts, Schwann, Kützing und Liebig in deſſen Mitte, Paſteur, Brefeld, Hanſen, Emil Fiſcher und Buchner bis zu deſſeu Ausgang.

Das Bier bei den alten Germanen.[1]

Doch lenken wir unſere Blicke zurück auf die Dioramen der Deutſchen Brauer-Union und ſtellen wir uns die Frage: Was wiſſen wir von der Bedeutung des Bieres im Wirtſchaftsleben der alten Germanen? Können wir uns ein Bild machen über ſeine Herſtellung?

Man iſt gewohnt, Unterlagen hierfür zu ſuchen in den kurzen Notizen, die uns durch das Werk des C. Cornelius Tacitus „Germania“ übermittelt ſind. In der Tat kann man keine köſtlichere Schilderung leſen, als ſie dieſer Kenner unſerer Vorfahren, wenn er auch, wie man ſagt, niemals Germanien geſehen, uns hinterlaſſen hat. Er geht nicht an den üblen Wirkungen zu ſtarken Zechens vorüber, aber dann fährt er fort: „Auch wechſelſeitige Ausſöhnung von Feinden, Abſchließung von Eheverbindungen, Wahl der Häupter und endlich Frieden und Krieg wird meiſtens beim Gaſtmahl verhandelt, als ob zu keiner Zeit für aufrichtige Gedanken offener die Seele oder für Größe feuriger ſei. Dieſes Volk, ohne Liſt und Trug, öffnet noch das Innere der Bruſt bei zwangloſer Fröhlichkeit.“ Wenn man bedenkt, daß ſich weiter aus ſolchen Sitten das heilige Gaſtrecht entwickelt hat, dann wird man nicht bloß humoriſtiſcherweiſe an das Bier der alten Germanen denken, „die zu beiden Seiten des Rheins auf Bärenhäuten lagen und immer noch eins tranken,“ ſondern annehmen dürfen, daß das Bier auch ſchon damals einen Kulturwert bedeutete.

---

[1] Die Unterlagen für die hiſtoriſchen Betrachtungen gaben mir außer den angeführten Quellen u. a. Gräße, Bierſtudien, vor allem aber Struve, Beiträge zur Geſchichte des Bieres und der Brauerei.

Aber welcher Art iſt dieſes Bier geweſen? „Ihr Getränk iſt ein Saft aus Gerſte oder Weizen, zu einiger Ähnlichkeit des Weines verkünſtelt,“ ſagt wiederum Tacitus. Dem lateiniſchen „corruptus“ hat der Überſetzer den Sinn verkünſtelt mit Recht gegeben, wenn auch die wörtliche Überſetzung von corruptus „verdorben“ nicht unterdrückt werden darf. Dieſe Art der Darſtellung beweiſt in gewiſſem Sinne die Verachtung des Wein trinkenden Römers gegenüber dem Gerſtenſaft der Germanen. Allerdings ſchätzt Tacitus das Getränk nicht gering ein, weder in ſeiner Wirkung, wie oben nachgewieſen, noch in ſeinem Genußwert, denn er fährt fort: „Die zunächſt am Rhein wohnen, kaufen auch Wein.“ Und ſo darf man ſagen, daß ſchon in uralter Zeit Wein und Bier am Rhein in Konkurrenz miteinander ſtanden.

Aus dieſer Gegenüberſtellung von Wein und Bier dürfen wir aber auch entnehmen, daß das Bier weinartigen Charakter beſaß, d. h., daß es ſauer war, ſauer nicht in dem Sinne eines verdorbenen Bieres, ſondern in dem Sinne der Erzeugung eines notwendigen Geſchmacks- und Konſervierungsſtoffes, denn den Hopfen kannte jenes Zeitalter nicht. Aber, wird man fragen, waren denn die techniſchen Unterlagen überhaupt vorhanden, um nur ein einigermaßen trinkbares Erzeugnis zu ermöglichen? Wo waren die Maiſchgefäße, wo die Gärgefäße, wie wurde das Bier gelagert? Über das alles gibt Tacitus keine Auskunft; aber daß dieſe Möglichkeiten gegeben waren, geht mir aus einer anderen Stelle hervor. Er ſagt: „Gleich nach dem Schlaf, den ſie meiſtens in den Tag hineindehnen, baden ſie, gewöhnlich warm, weil bei ihnen die meiſte Zeit Winter herrſcht.“ Denken wir uns einen ſechsfüßigen Recken aus den germaniſchen Wäldern, und bemühen wir uns, ihn in eine Badewanne zu ſtecken, ſo iſt es klar, daß ein Gefäß von ziemlichem Umfange vorhanden geweſen ſein muß, und wir können, wenn etwa Backmolle, Badewanne und Maiſchbottich in gleicher Art benutzt wurden, ſagen, daß dieſe Gefäße etwa einen Inhalt von etwa 500 Litern hatten. Wenn aber auch ſo große Maiſchgefäße vorhanden geweſen ſein ſollten, ſo erſcheint es doch höchſt zweifelhaft, ob ſie in Form von Keſſeln, auf dem Herde ſtehend, beheizt werden konnten. Hier iſt aber die Erklärung leicht gegeben; denn vor nicht allzu langer Zeit gab es noch eine Brauart, „die Steinbrauerei“ (ihre letzten Ausläufer finden ſich in der Steiermark), die als Kochmittel auf dem Herd glühend gemachte Steine benutzte und dieſe in das Waſſer oder in die Maiſche warf. Bekannt ſind die Kochgruben, in lehmiger Erde eingegrabene Löcher, die mit Rinden oder Tierfellen ausgekleidet waren. Auch hier wird geheizt durch Einwerfen heißer Steine.

Dieſen Vorgang nun zeigt uns das erſte Bild von Zeno Diemer: der Germanenfürſt mit ſeinem Bundesgenoſſen in lebhafter, trauter Unterhaltung, den Blick geweitet auf die herrliche Landſchaft; der Frau aber war die Wirtſchaft und auch das Brauen vorbehalten; ſie bringt die Steine auf dem Herd zum Glühen, während der Brauknecht in der Halle maiſcht und des Heizſtoffes wartet.

Doch verlaſſen wir den Tacitus, der, wenn mit richtigem Verſtändnis von einem Technologen geleſen, uns mehr ſagt, als mancher Hiſtoriker ſich träumen läßt, und ſehen wir uns nach anderen Quellen um. Sie fließen reichlich und klar.

Noch in neueſter Zeit iſt in Buch bei Berlin durch Grabungen ein altes Germanendorf aufgedeckt. Der Leiter der Grabungen, Herr Dr. A. Kiekebuſch vom Märkiſchen Muſeum, gab mir die Erläuterungen, die da zeigen, daß mit Sicherheit aus dieſer großen germaniſchen Siedelung, die auf die Zeit 800 v. Chr. zurückzuführen iſt, eine Kulturwelt von ungeahnter Fülle ſich auftut: Es iſt die Bronzezeit mit ihrem Feinguß, mit ihrer Feinmechanik, Tongefäße brennend, große und kleine, ſchön geziert und in ſo deutlicher Weiſe die Holzarbeit nachahmend, daß auch das Böttcherhandwerk betrieben ſein muß.

Wenn dieſe alten Germanen ihre Gefäße etwa „Schaff“ nannten, wie noch heute die Brauer, ſo iſt nicht unwahrſcheinlich, daß das heutige „Kühlſchiff“ ſeinen Urſprung aus jener Zeit genommen hat, und daß das „Brauerſchiff“ nicht entſtanden iſt aus der vorausgehenden Schiffsbaukunſt, ſondern umgekehrt, das „Brauer Schaff“ ſich gelegentlich als gutes „Schiff“ erwies. (Dieſe intereſſante Gegenüberſtellung verdanke ich Herrn Dr. Ed. Hahn-Berlin.)

90 Häuſer ſind in Buch aufgedeckt, darunter kleinſte und ſolche mit großen Räumen, bis zu 70 qm Grundfläche; neben dem großen Saal ein zweiter mit gewaltigem Kochherd. Man ſollte faſt meinen, daß an den Gemeindeſaal ſich das Gemeindebrauhaus anſchloß.

Doch Bier ertrug nur die Lagerung, wenn verſchließbare Gefäße kühl aufbewahrt werden konnten. Das Mittel iſt ein uraltes, das auch die Römer für ihren Wein anwandten. Die Vorrats- und Lagergefäße wurden in die Erde eingegraben. Während die Römer die Abſchließung der Luft durch Öl bewirkten, ſcheinen die Germanen einen wirklich feſten Verſchluß auch bei breiter, oberer Öffnung gehabt zu haben. Herr Dr. Kiekebuſch zeigte mir ein großes Tongefäß, auf das ein Deckel mit Flanſch paßte, und für die ſichere Befeſtigung des Deckels mittels der Flanſchen Löcher und für dieſe Löcher paſſende gebrannte Tonnägel. Da man nun weiß, daß dieſe alten Völkerſchaften wohl verſtanden, ſich der Harze als Klebe- und Dichtungsmittel zu bedienen, ſo iſt damit auch das Vorhandenſein von Gefäßen nachgewieſen, die ſelbſt bei langandauernder Lagerzeit die Haltbarkeit eines Gärungsgetränkes ſicherſtellten.

Die Lagertemperatur war die Erdtemperatur von 10° C.; von dieſer weiß man, daß ſie für obergäriges Bier die richtige iſt.

Die Frage, ob die Alten bereits gekeimtes Getreide vermaiſcht haben, iſt ſchwer zu beantworten; ausgeſchloſſen iſt es nicht, da in der Urzeit anderer Völker die Malzbereitung als eine Induſtrie nachgewieſen iſt. Es iſt aber unerheblich, denn die Verzuckerung iſt nicht unbedingt an das Keimen des Getreides gebunden. Die diaſtatiſchen Kräfte finden ſich auch ſchon im Rohkorn, um ſo mehr, wenn es etwas ausgewachſen iſt, und noch heute wird in gewiſſen Brennereien Roggen, ſo wie er iſt, vermahlen und vermaiſcht. Es iſt aber auch möglich, daß die Verzuckerung ſelbſttätig bewirkende Pilze mit im Spiel waren, deren es ja genug gibt.

Gegorene Getränke aus mehlhaltigen Stoffen bedürfen eines Würzmittels. Dieſes iſt gegeben, wie ſchon vorher angedeutet, durch die vor und während der Gärung eintretende Säuerung. Erſteres iſt das Natürliche. Wenn gemaiſcht wird und die Maiſche der Selbſtabkühlung überlaſſen wird, ſo tritt mit großer Sicherheit bei etwa 50° C. der Milchſäurepilz auf und erzeugt die wohlſchmeckende reine Milchſäure. Sie iſt der Hefe in dem Sinne verwandt, daß beide ſich ſymbiotiſch vertragen. Bei weiterer Kühlung ſtellt ſich der Butterſäurepilz ein und kann dem Bier einen unangenehmen Geruch und Nebengeſchmack erteilen. Daß aber auch dieſes Gärungserzeugnis zum Edelgeſchmack ſich erheben läßt, beweiſen die belgiſchen Biere, insbeſondere das Jahre der Lagerung bedürfende Lambic. Milchſäure und in verſtärktem Maße noch Butterſäure beſitzen die Eigenſchaft, faulige Gärungen hervorrufende Mikroorganismen auszuſchließen, ſo daß ſie einzeln und zuſammen einen gewiſſen Erſatz des Hopfens bieten und dem Biere Geſchmack und Haltbarkeit verleihen.

Nimmt man an, daß die Maiſchung eine dicke war — und dickmaiſchen iſt leichter als dünnmaiſchen —, ſo wurde auch das Bier alkoholreich, und es vereinigte der Alkohol ſeine antiſeptiſche Wirkung mit den Säuren, um das Bier zu einer dem Wein vergleichbaren Dauerware zu machen.

Aber wie ſtand es mit der Hefe? Wo wurde das Gärmittel hergenommen? Auch dafür gibt es eine einfache biologiſche Erklärung, und auch ſie findet eine volle Beſtätigung in vorhandenen Überlieferungen. Überall in der Natur kommen die Hefepilze vor. Kulturhefe iſt daraus im Laufe der Jahrtauſende geworden. Überall, wo Schleimflüſſe der Bäume und wo der Honig der Bienen zutage tritt, ſiedelt ſich die Hefe an, wie Herr Prof. Dr. Lindner uns ſo häufig erzählt und in der wiſſenſchaftlichen Abteilung der Ausſtellung vorgeführt hat. Gerade der Honig war die Fundſtätte für Hefe. Das alte Nationalepos der Finnen, „Kalewala" genannt, gibt, wie Kobert ausführlich darlegt, eine poetiſche Darſtellung der Bierbereitung für dieſes Volk ſchon unter Benutzung des Hopfens:

„Sprach der Alte von dem Ofen:
„„Bier entſtehet aus der Gerſte,
Aus dem Hopfen gut Getränke,
Doch entſteht's nicht ohne Waſſer,
Ohne Kraft des wilden Feuers.""

Das Bier will nicht in Gärung kommen; ein phantaſtiſch erzeugtes Eichhorn wird ausgeſandt:

„Nicht gerät das Bier in Gärung,
Nicht will ſich der Trank erheben."

Es wird ausgeſandt der Marder:

„Zu des Bären Felſengrotten,
Zu des Brummers Waldeshöhlen,
Sammle Hefen mit den Füßen,
Schöpfe Schaum mit deinen Pfoten ....
Schaum entrann dem Maul des Bären,
Hefen aus dem grauſen Rachen,
Faßt den Schaum mit ſeinen Pfoten,
Sammelt mit den Klauen Hefen."

Doch vergeblich:

„Nicht gerät das Bier in Gärung,
Sprudelt nicht der Trank der Männer."

Endlich wird der richtige Bote gefunden:

„Bienchen, du, o flinkes Vöglein,
König, du, der Wieſenblumen,
Fliege hin . . . ."

Es geht über Inſeln und Meere und:

„Sieht daſelbſt die Jungfrau ſchlummern
Sieht die zinngeſchmückte liegen,
Auf der namenloſen Wieſe,
An dem Rand des Honigfeldes,
An den Hüften goldne Kräuter,
An dem Gürtel Silbergräſer,
Taucht die Flügel in den Honig,
Taucht die Federn in die Süße."

Und dieſe legt Câpo in das Dünnbier und ſo heißt es:

„Endlich kam das Bier in Gärung,
Stieg der junge Trank nach oben
Auf des neuen Keſſels Boden,
In den Raum des Birkenzubers,
Schäumte auf bis an die Griffe,
Floß da über alle Ränder,
Wollte auf die Erde rieſeln."

Die Helden wollen ſich ſofort des Friſchbieres bemächtigen, doch die brauende Câpo wehrt ihnen:

„Iſt durchaus kein ſchlecht Getränke,
Iſt fürwahr ein gut Getränke,
In die Tonnen einzufüllen,
In die Keller fortzuſchaffen,
In den feſten Eichentonnen,
Die mit Kupfer gut bereifet . . . ."

Das Bier meldet ſich trinkbereit:

„Hitzig ward das Bier im Faſſe,
Heftig fluchte das Getränke
In den feſten Eichenfäſſern,
Hinter kupferreichen Zapfen:"
„Schaffet ihr nicht einen Sänger,
Der gehörig ſingen könnte,
Schöne Lieder tönen ließe,
Schlage ich durch alle Reifen,
Werde ich den Boden ſprengen ...."

Der Sänger wird gefunden und läßt ſich alſo vernehmen:

„Liebes Bier, du ſchön Getränke,
Laß die Leut' nicht ſchweigend trinken;
Treib die Männer zum Geſange,
Zu dem Lied mit goldnem Munde."

So die Nachrichten über das Bier aus der Urzeit.

Es waren die nicht zu verachtenden weinähnlichen ſauren Biere. Ihre letzten Ausläufer finden wir in den ähnlichen Erzeugniſſen Brüſſels und Nordfrankreichs, und wenn etwa nicht nur periodiſch, ſondern fortlaufend in einem Gemeindebrauhaus geſiedet wurde, dann brauchte man nicht jedesmal das Bienchen auszuſenden oder auf eine zufällige Infektion mit Pilzen zu warten, man konnte dann eine Fortzüchtung der Hefe in Gemeinſchaft mit dem Milchſäurepilz haben, wie wir ſie noch heute in der Kunſthefebereitung der Brenner beſitzen und in ſeiner edelſten Form, Bierhefe und Milchſäurepilz in Symbioſe, im Berliner Weißbier. Ohne meine Berliner ſtolz machen zu wollen, könnte ich daher zu dem Ausſpruch verleitet werden: „Das Bier der alten Germanen war nichts anderes als Berliner Weißbier."

Daß eine ſolche fortlaufende Gärung nicht ausgeſchloſſen war, möge die Feſtſtellung ergeben, daß das Germanendorf bei Buch wohl mindeſtens ſeine tauſend Einwohner hatte. Hielt ſich alſo der Bierverbrauch in der Höhe gegenwärtiger Tage auf 100 Liter pro Kopf und Jahr, ſo kam auf den Tag ein Bierverbrauch von 300 Liter, deren Herſtellung man ſich im Reihebrauen und im Braurecht der einzelnen Haushaltungen techniſch vollkommen gut ausgebildet denken kann.

Das Bier im Mittelalter.

Wer war wohl Braumeiſter bei den alten Germanen? War es der Barde, war es der Schulmeiſter, war es der Prieſter? Ich glaube, dieſe Ämter waren wohl alle in einer Perſon vereinigt. Die Erfindungen alter Zeit wurden zumeiſt an religiöſe Bedürfniſſe anknüpfend gemacht, und daß der zu heiliger Verzückung treibende Göttertrank den Prieſtern nicht unbekannt war, iſt ſicher. Daß ſich bei ihnen und durch ſie die Erfahrungen der Braukunſt von Geſchlecht zu Geſchlecht fortpflanzten, möchte ich um ſo lieber annehmen, wenn wir nun zur Betrachtung des Mittelalters übergehend, an das zweite Diorama herantreten: Der Kaiſer reitet in das wohlbewehrte Kloſter und aus des Kloſterbraumeiſters Hand nimmt er den Krug mit ſchäumendem Naß entgegen. Wohl dürfen wir annehmen, daß die gut gefüllten Keller ausreichen werden, um nicht nur dem hohen Herrn, ſondern ſeinem Gefolge, vielleicht auch ſeinem Heere als Labſal zu dienen. Das ſetzt voraus große und tiefe Keller, große und zahlreiche Lagergefäße und ein zuverläſſiges Verſtändnis für die Bierbereitung, die Gärung und die Fortpflanzung der Hefe.

Daß die Klöſter aber die Führung hatten, iſt wohl zu verſtehen, denn in berechnender Klugheit iſt bei der Chriſtianiſierung überall an die alten Traditionen angeſchloſſen: die neue Kirche wurde errichtet an den alten heiligen Stätten des Heidentums. Wurde die Pflege dieſer ſolchen Perſonen übertragen, die auch der edlen Braukunſt oblagen, ſo iſt es klar, daß der Bier brauende Barde mit einer gewiſſen Genugtuung in das Kloſter einzog und ihm Nahrung und Getränk nach alter Art bereitete.

Waren die Klöſter in den wilden Zeiten der Völkerwanderung die Stätte dauernder Kultur und die Pfleger der Wiſſenſchaft, ſo dürfen wir annehmen, daß auch das Brauhandwerk nicht bloß eine ihrer Künſte, ſondern das Ergebnis überlegender Denkarbeit war.

Wie iſt aber der technologiſche Unterſchied gegenüber der Urzeit zu faſſen? Er liegt in zwei Worten: 1. Das Bier wird aus Malz bereitet und 2. Die Säure ſcheidet als Würzmittel aus und an ihre Stelle tritt der Hopfen. Schon vor Karls des Großen Zeit hat Pipin der Kleine Ordnungen für den Hopfen erlaſſen, und alsbald wird dieſer Würzeſtoff allgemein benutzt, nachdem er ſchon vorher, wie oben dargelegt, bei weiter öſtlich wohnenden Völkerſchaften ſeit langer Zeit im Gebrauch war. Wohl war man mißtrauiſch gegen das ſcharfe Bitter, und wohl mag das erſte Hopfenbier nicht immer bekömmlich geweſen ſein, weil die feinere Kultur, die die Befruchtung ausſchließt und das Entſtehen der Hopfenſamenkörner verhindert, noch nicht entwickelt war; auch gehaltreich war der wilde Hopfen nicht und ſo mußte, um die nötige Bittere zu geben, auf die Gewichtseinheit Malz ein reichliches Quantum Hopfen verwendet werden. Heute gebraucht man auf 100 Pfund Malz etwa 1 Pfund edelſten Hopfens. Nicht gar lange iſt es her, daß dieſe Menge ſich noch auf 5 pCt. belief, und bei Beginn der Periode des Hopfenbieres wird man noch höher gegangen ſein.

So kamen in das Bier nicht bloß das feine Bittere des Lupulins, ſondern alle die ſtreng ſchmeckenden Stoffe aus Blättern und Stengeln und aus den ſchon genannten Samenkörnern, die wir heute aus der Bierbereitung faſt völlig ausſchließen.

Das ſaure Bier der Alten mag manchmal, wenn die Säure eine ungeſunde war, von übler Wirkung geweſen ſein. Trotzdem iſt es gewißlich kein kleiner Kampf geweſen, der ſchließlich dem Hopfenbier zum Siege verhalf, denn dieſes war auch nicht immer von edelſter Beſchaffenheit, wie dargetan.

Entſcheidend für die Einführung des Hopfens wurde die Tatſache, daß das Hopfenbitter, mit der Hefe verträglich, ihre Gärwirkung in gewiſſem Sinne fördernd, ein Feind iſt aller die Gärung ſtörenden Mikroorganismen. Haltbarkeit des Bieres heißt nichts anderes als Freiheit von ſchädigenden Mikroorganismen, und ſo bedeutet die Einführung des Hopfens die Herſtellung reinen Hefenbieres.

Schnell verbreitet ſich der Hopfenbau über ganz Deutſchland, insbeſondere über Norddeutſchland, und faſt jede Stadt weiſt Gebiete auf, deren heutige Bezeichnung noch auf den Hopfenbau hindeutet. Alle die weiten moorigen Wieſen, auf denen Berlin-Weſt errichtet iſt, waren Kulturſtätten des Hopfens und noch vor wenigen Jahren kamen die Spaziergänger zurück, mit Hopfendolden den Hut geſchmückt.

Im Jahre 1070 finden wir ſchon den Hopfenbau im Magdeburgiſchen und in Bayern. 1240 iſt der Hopfen bereits ein Ausfuhrartikel von Bedeutung. Über die Erkenntnis ſeiner techniſchen Wirkungen haben wir ein ſchriftliches Zeugnis aus dem Jahre 1079. Die heilige Hildegardis bezeichnet den Hopfen als notwendige Zutat zum Bier. Zwar mache das Hopfenbier den Menſchen traurig und trocken, aber er bewirke, daß die Getränke ſich lange halten.

Die Brauereien waren mit Malzkellern ausgeſtattet und beſaßen Darren von großer Fläche. So zeigte der Biſchoff von St. Gallen (915) ſtolz dem kaiſerlichen Kammerboten ſeine Darre für 100 Malter Hafer.

Die beſte Auskunft aus jener Zeit gibt uns Heinrich Knauſt, aus deſſen Schriften aus dem Anfang des 17. Jahrhunderts ich in meinem Vortrage „Das deutſche Braugewerbe an der Jahrhundertwende“ auf dem Brauertage zu Hannover im Juli 1900 berichtet habe. Nur einiges ſei hier beigebracht: „Die Gerſte muß keimfähig ſein und iſt beim Einkauf darauf zu unterſuchen. Die Gerſte von magerem Boden iſt beſſer, als die von fettem. Sie ſoll dünnſchälig, länglich und voll von dem beſten Mehle ſein, nicht klebrig; ſie ſoll gleichmäßig ſein; das Korn von einerlei Größe, Alter, Farbe und Anſehen; innerlich kreideweiß, nicht gläſern.“ Alles noch heute anerkannte Merkmale einer mehlreichen Braugerſte.

Von dem Hopfen wird geſagt, daß er auf Darren ſorgfältig zu trocknen iſt, daß er zur Aufbewahrung in einer beſonderen Hopfenkammer ſtark einzupreſſen und daß die Luft durch Verkleben aller Ritzen ſorgfältig abzuſchließen iſt. Durch Sud von einer Viertelſtunde wird das angenehme Bittere gewonnen. Zu langes Kochen des Hopfens macht das Bier zu bitter, herbe und oft trübe.

Die Malzbereitung wird ſachverſtändig betrieben. Das Grünmalz ſoll beim Darren zunächſt trocknen, erſt dann erhitzt werden, beim Zerbeißen ſoll es lockeres Mehl enthalten. Es iſt zweckmäßig, helles und dunkles Malz gemiſcht zu verarbeiten.

Gute und genaue Vorſchriften werden für das Maiſchen gegeben und für die Gärung exiſtierte ſchon die Stahlſche Theorie. Das Ausſchwefeln der Fäſſer wird empfohlen. Die Bieranalyſe, die Bierprobe iſt gut ausgebildet; genug, umfaſſende Beſchreibungen der verſchiedenen Brauverfahren werden gegeben, weitgehende Angaben über die Wirtſchaftlichkeit des Brauweſens gemacht. Die Bedeutung des Bieres für den Handel und die Ausfuhr Deutſchlands wird hervorgehoben. Weltbekannt ſind ſchon die Hamburger und die Danziger Biere, der Hannoverſche Broyhan und die Braunſchweiger Mumme. Wohlgeordnet iſt das Brauweſen in Zünften und die Städteordnungen geben Regeln des Brauverfahrens, die die Bevölkerung gegen die Darbietung ſchlechten Bieres ſchützen ſollen. Auch erſcheint bereits der Staat als pfleglicher Vater der Bierbrauerei, aber er verſteh mit der einen Hand zu geben und mit der anderen für den Staatsſäckel zu nehmen.

So entſtand im Mittelalter ein wirkliches Brauereigewerbe mit hoher techniſcher Entwicklung. Es iſt obergäriges Bier, das ſich von dem Bier der Alten unterſcheidet durch die Anwendung des Hopfens, deſſen Bittere in gewiſſer Weiſe ausgeglichen wird durch das Malzaroma eines unter ſtarker innerer Verzuckerung dunkel abgedarrten Malzes.

(Schluß folgt.)

Über die Brauinduſtrie.

Vortrag, gehalten vor der Society of Chemical Industry in London.

Von **A. Chaſton Chapman.**

Es iſt mir ſelbſtverſtändlich nicht möglich, das Thema, das ich zur Beſprechung geſtellt habe, erſchöpfend zu behandeln. Ich muß mich vielmehr beſchränken auf die hauptſächlichſten Entwickelungsmomente der letzten Jahre und auf die weſentlichen Fortſchritte, die in bezug auf Einrichtungen und Arbeitsverfahren zu verzeichnen ſind. Der Brauer iſt konſervativ und die Entwicklung der Einrichtungen und Arbeitsverfahren hat ſich bis auf den heutigen Tag in der Brauerei langſamer vollzogen als in anderen wichtigen Induſtriezweigen. Wenn dieſe Entwickelung auch lange Zeit ſtockte, ſo iſt ſie doch in der Neuzeit raſch vorangegangen, und die Anlagen in vielen Brauereien, insbeſondere auf dem Feſtland und in Amerika, laſſen nur noch wenig zu wünſchen übrig. Die ſchweren ſteuerlichen Belaſtungen, die der Brauinduſtrie aufgebürdet wurden, mit noch anderen Urſachen riefen eine Depreſſion hervor, die auf den erſten Blick der raſchen Entwicklung nicht förderlich zu ſein ſchien. In vielen Fällen übten die bedrückenden Verhältniſſe einen wirkſamen Zwang auf die Brauer aus, alte Einrichtungen zu verlaſſen und ſich wiſſenſchaftlicherer Arbeitsweiſen zu bedienen, was ſie unter glücklicheren Verhältniſſen nicht getan haben würden.

Eine der erſten wichtigen Operationen beim Brauprozeß iſt das Schroten des Malzes. Die einfachſte Form der Mühle beſtand in einem Paar Stahl- oder Gußeiſenwalzen, die jedes Malzkorn gänzlich zertrümmerten. Hiernach ſchiene der Schrotvorgang höchſt einfach zu ſein. Das iſt jedoch nicht der Fall, und viele Brauer verkennen noch die Wichtigkeit des geeigneten Schrotens. Wenn dem feinen Schroten des Malzes nichts im Wege ſtünde, ſo läge die Sache höchſt einfach; beim Infuſionsſyſtem und bei Benutzung eines gewöhnlichen Bottichs geht aber das Abläutern der Würze ſo ſchlecht vor ſich, daß der größte Teil des Extraktes verloren ginge. Man muß vielmehr ſo ſchroten, daß der größte Teil der Hülſen unverſehrt bleibt, um durchläſſige Treber zu erhalten. Stellt man die Mühle ſo eng, daß die kleinen Malzkörner zermahlen werden, ſo werden die größeren Körner zu weitgehend zerkleinert. Stellt man andererſeits mit Rückſicht auf die großen Körner die Mühle weiter, ſo bleiben die kleinen Körner ganz und entziehen ſich der Extraktifizierung. Um dieſer Schwierigkeit zu entgehen, hat man zwei Mühlen nebeneinandergeſtellt und das Malz ſortiert; die kleinen Körner gingen über die enger geſtellte und die großen Körner über die weiter geſtellte Mühle. Auf dieſe Weiſe hat man ein einigermaßen gleichmäßiges Malzſchrot erhalten. Es gibt aber viel zähes und grieſiges Malz mit harten Spitzen, beſonders bei gewiſſem ausländiſchem Material, z. B. dem Malz aus Duchacgerſte; wenn man den Mehlkörper dieſer Malze nicht hinreichend fein mahlen kann, ohne Läuterſchwierigkeiten zu verurſachen, ſo leidet die Extraktausbeute oft ganz beträchtlich. Man müßte imſtande ſein, den Mehlkörper des Malzes ſehr fein zu zerkleinern, aber nicht zu Mehl, ohne dabei die Hülſen zu weitgehend zu zerkleinern. Dieſes Problem iſt in den letzten Jahren in zufriedenſtellender Weiſe von verſchiedenen Mühlenfirmen gelöſt worden. Eine der beſten kontinentalen Mühlen, die Seckmühle, beſteht im weſentlichen aus zwei Paar übereinandergelagerten Stahlwalzen (jetzt drei Paar). Zwiſchen dieſen befindet ſich ein Schüttelſieb, das das Schrot des erſten Walzenpaares ſortiert in Hülſen einerſeits und Grieß und Mehl anderſeits. Die Hülſen mit den anhaftenden unvollkommen gelöſten harten Spitzen gehen dann über das enger geſtellte zweite Walzenpaar; auf dieſe Weiſe wird der harte Grieß in einen erwünſcht feinen Zuſtand übergeführt, ohne daß die Hülſe ungebührlich zerkleinert wird. Bei den engliſchen Mühlen, z. B. der Bobymühle, liegen auch zwei Walzenpaare direkt übereinander. Das auf dem oberen Walzenpaar grob vorgebrochene Malz fällt auf das ſich ſchneller bewegende zweite Walzenwerk, das den Stärkeanteil des Kornes von den Hülſen ſo vollkommen als möglich trennt. Beide Mühlenſyſteme erfüllen ihren Zweck; ſie liefern den Mehlkörper in einem Feinheitsgrad, der eine hohe Ausbeute gewährleiſtet, und die Hülſen in einem Zuſtand, der gutes Abläutern verbürgt. Bei einem vollkommen gelöſten, durchweg mehligen Malz beſitzen dieſe Mühlen ſo gut wie keinen Vorteil gegenüber den Zweiwalzenmühlen. Derartige Malze bilden aber nur die Ausnahme; die Mehrzahl der Malze ſtammt aus mittelwertigen Gerſten, die ſehr oft unter ſehr ungünſtigen klimatiſchen Verhältniſſen geerntet wurden und weiſen oft einen hohen Prozentſatz hartſpitziger Körner auf. Bei dieſen Malzen entgeht oft ein hoher Prozentſatz Stärke unter den gewöhnlichen Maiſchverhältniſſen der Verzuckerung und geht verloren. Dieſe Stärke kann man beim Arbeiten mit guten Mühlen als Extrakt gewinnen. Die Frage der Extraktausbeute iſt offenbar von der höchſten Wichtigkeit, und es iſt unerklärlich, daß ſo viele Brauer es ſich nicht angelegen ſein laſſen, ſich über ihre Ausbeuten zu vergewiſſern. Im allgemeinen begnügen ſich die Brauer mit ihrer Ausbeute, ſo lange dieſe nicht auffällig niedrig iſt, und in vielen Brauereien geht viel Extrakt verloren. Nur in wenigen Brauereien werden Treberanalyſen gemacht. Und doch ſind derartige Unterſuchungen höchſt wichtig; zeigen ſie doch nicht nur, wieviel Stärke, ſondern auch, ob und wieviel Extrakt durch ſchlechtes Anſchwänzen und Abläutern verloren gegangen iſt. Beim Infuſionsſyſtem in einem gewöhnlichen Maiſchläuterbottich wird der Verluſt an Stärke und anderem Extrakt, berechnet auf Trebertrockenſubſtanz, ſelten unter 4 pCt. herabgehen; ich habe aber oft ſchon Verluſte von 8 pCt. oder gar 12 und 15 pCt. feſtgeſtellt. Der Mangel an Intereſſe, den der Brauer oft in der Ausbeutefrage zeigt, iſt oft begründet in dem alten Vorurteil gegen das „Zuvielherausholen" aus dem Malz begründet. Dieſes Vorurteil ſtammt aus einer Zeit, zu der das Malz gewöhnlich ſchlecht war und man nicht richtig anſchwänzte; die Folge davon war, daß unverzuckerte Stärke und andere nicht richtig abgebaute Extraktſtoffe gelegentlich in die Würze kamen. Das iſt aber heute ſo gut wie unmöglich, und die Brauer ſollten ſich bemühen, möglichſt alles aus dem Malz zu gewinnen. In vielen Brauereien konnte noch ein Prozent Mehr-Extrakt gewonnen werden; das macht in einer Brauerei, die fünfmal die Woche eine Schüttung von 150 Ztr. verbraut, jährlich über 5000 ℳ aus. In vielen Brauereien könnte noch erheblich mehr gewonnen werden.

Das gibt mir Veranlaſſung, einiges über den Maiſchprozeß zu ſagen. Ebenſo wie bei einem gutem Malz eine Zweiwalzenmühle gute Reſultate gibt, ſo auch bei einem erſtklaſſigen Malz das Infuſionsverfahren. Bei dem mittelmäßigen Malz, wie es in England noch vielfach verarbeitet wird, iſt jedoch das hierzulande übliche Maiſchverfahren keineswegs das rationellſte. Mechaniſch betriebene Rührwerke und verbeſſerte Abläuterverfahren haben den Prozeß vereinfacht und vervollkommnet; im Prinzip aber iſt der Maiſchläuterbottich von heute wie der vor hundert Jahren. Auf dem Feſtland und in Amerika, wo man nach dem Dekoktionsſyſtem braut, ſind die Bottiche gewöhnlich vollkommener ausgeſtattet als hierzulande, und ſelbſt für das Infuſionsverfahren könnte der Maiſchläuterbottich noch erheblich verbeſſert werden. Vor einer Reihe von Jahren empfahl ich für England ein „Halbdekoktionsſyſtem", und in gewiſſen Fällen, z. B. bei der Herſtellung vollmundiger niedrig prozentiger Flaſchenbiere beſitzt das Syſtem Vorteile. Man erzielt größere Vollmundigkeit und unter ſonſt gleichen Verhältniſſen höhere Ausbeuten als bei dem Infuſionsverfahren. Manche Brauer behaupten aber, daß das Bier aus dieſem Verfahren einen rauheren Geſchmack habe. Das iſt nach meiner Erfahrung ſehr ſelten der Fall; beim Dekoktionsverfahren aber iſt oft ein ſtrenger Geſchmack zu beobachten der von den Hülſen herrührt und ein ähnlicher Geſchmack, wenn auch ſchwächer, kann auch hin und wieder bei engliſchen Bieren beobachtet werden. Bei einem feſtländiſchen Brauverfahren werden die Hülſen aus dem Schrot abgetrennt und die Grieße allein gekocht; die Hülſen werden ſpäter mit dem Mehl zugemaiſcht. Auf dieſe Weiſe erzielt man die hohe Ausbeute des Dekoktionsſyſtems ohne den Hülſengeſchmack.

Ein viel wichtigerer Fortſchritt als dieſer iſt jedoch in der Benutzung eines Konvertors und eines Maiſchefilters an Stelle des gewöhnlichen Maiſchläuterbottichs zu konſtatieren. Der erſte, der dieſe Apparate ſeit 1900, namentlich in franzöſiſchen und belgiſchen Brauereien in großer Anzahl eingeführt hat, iſt ein belgiſcher Ingenieur namens Meura. Das Maiſchefilter gleicht der bekannten Hefepreſſe; ſeine präziſe Konſtruktion iſt jedoch ſehr wichtig, und der urſprünglich von Meura auf den Markt gebrachte Apparat, iſt in der Zwiſchenzeit ganz erheblich verbeſſert worden. Das für die engliſchen Verhältniſſe geeignetſte Maiſchefilter ſcheint das von G. G. Großman beſchriebene zu ſein. Dieſes hat ein größeres Faſſungsvermögen als das Meurafilter, und die Tücher haben nur ein Loch an Stelle der ſechs Löcher des Meurafilters. (Dieſes Großmanfilter, das wir nicht kennen, iſt in Deutſchland, an dem unabläſſig an der Vervollkommnung des Maiſchefilters gearbeitet wurde, längſt überholt; bekanntlich haben die

Tücher des deutſchen Maiſchefilters ſchon längſt keine Löcher mehr). Das Maiſchefilter ſetze uns in den Stand, den Extrakt leicht, vollkommen und ſchnell zu gewinnen. Im Maiſche- kann man die Treber vollkommen auswaſchen; gewöhnlich ſpindeln die Glattwäſſer nicht mehr als das Anſchwärzwaſſer.

Beim Infuſions-Maiſchverfahren werden die Treber ſelten unter 5 pCt. Stärke enthalten; in vielen Fällen wird dieſe Zahl noch bekanntlich höher ſein. Nehmen wir jedoch einmal dieſe niedrigſte Zahl an, ſo bedeutet dieſer Verluſt für jedes Gebräu von 150 Ztr. über 80 ℳ. Das ſetzt voraus, daß die Arbeit mit dem Maiſchefilter dieſe Stärke in den Läuterbottichtrebern gewinnt; das iſt im weſentlichen der Fall, wie ich und andere, dieſes Syſtem ſtudiert haben, feſtgeſtellt haben. Nachſtehende Analyſen, eine Auswahl aus vielen, zeigen vergleichsweiſe die prozentiſche Zuſammenſetzung von Läuterbottich- und Maiſchefiltertrebern:

	Läuterbottichtreber pCt.	Maiſchefiltertreber pCt.
Stärke	4,15	1,10
Verdauliche Faſer und Gummi	30,00	31,14
Fett und Öl	6,50	7,10
Eiweiß	16,40	20,29
Aſche	4,12	4,50
Waſſer	8,96	6,14
Rohfaſer	29,87	29,73
	100,00	100,00

In vielen Fällen habe ich in den Maiſchefiltertrebern noch viel weniger 1 pCt. Stärke gefunden; ich habe aber vorſtehende Zahlen gegeben, um die ökonomiſchen Vorteile, die beim Arbeiten mit dem Maiſchefilter ſich ergaben, nicht zu überſchätzen.

Ein weiterer Vorteil des Maiſchefilterſyſtems iſt die Abkürzung der Arbeitsdauer um einige Stunden; an Stelle von einem Sud kann man deren täglich zwei machen. Ferner benutzt das Maiſchefilter erheblich weniger Anſchwänzwaſſer, was gleichbedeutend iſt mit einer Dampferſparnis, da nicht ſo viel Würze eingedampft zu werden braucht. Kurz kann man die Vorteile des Maiſchefilterſyſtems nach meinen eigenen Erfahrungen zuſammenfaſſen:

1. Erhöhte Ausbeute.
2. Abkürzung der Arbeitszeit.
3. Erſparnis an Arbeitslohn und Brennmaterial.
4. Die Möglichkeit der Verarbeitung größerer Mengen von Malzſurrogaten.
5. Volle Extraktausbeute bei der Herſtellung von ſtarken Bieren, ohne zu Teilgebräuen genötigt zu ſein.

Letzterer Punkt iſt nicht unwichtig; denn bei der gewöhnlichen Sudhausarbeitsweiſe muß man bei ſtarken Gebräuen zwecks vollkommener Ausnutzung des Extraktes entweder am ſelben Tage zweierlei Bier in den Gärkeller bringen oder Würze von einem Tag zum anderen aufheben, beides nicht ganz einwandfreie Arbeitsweiſen.

Die Maiſchefilterbiere, die in engliſchen Brauereien in regelmäßigem Betrieb hergeſtellt werden, ſind in jeder Beziehung gut. Die Maiſchefiltertreber ſind als Futtermittel mindeſtens ebenſo wertvoll als die Läuterbottichtreber. Erſtere enthalten ſelbſtverſtändlich weniger Stärke, aber dafür mehr Eiweiß; aus vorſtehenden Treberanalyſen berechnen ſich die Nährwerteinheiten der Läuterbottichtreber zu 91, die der Maiſchefiltertreber zu 96 bei gleichem Waſſergehalt.

Ich weiß ſehr wohl, daß die augenblickliche Lage des Braugewerbes nicht ſo iſt, daß die meiſten Brauer ſich zu großen Ausgaben für neue Anlagen entſchließen würden; aber auf der anderen Seite zwingt die Schärfe der heutigen Konkurrenz viele zur Verminderung unnötiger Verſchwendung, die ſo oft charakteriſtiſch war für ihre frühere Arbeit; und in der Brauerei iſt, wie in allen anderen Induſtrien, die eigene Kraftentfaltung der wichtigſte Faktor für den Erfolg. —

Das nächſte Stadium im Brauprozeß iſt das Kochen der Würze. das den Zweck hat, die Würze zu ſteriliſieren, die diaſtatiſche Wirkſamkeit zu unterbinden, die konſervierenden und aromatiſchen Hopfenbeſtandteile zu extrahieren, unerwünſcht Eiweißſtoffe zu fällen und die Würze zu konzentrieren. Auf dieſem Gebiete ſind in den letzten Jahren keine richtigen Verbeſſerungen zu verzeichnen geweſen. Das urſprüngliche Syſtem der Feuerkochung iſt faſt allenthalben durch die handlichere und ökonomiſchere Dampfkochung erſetzt worden und in der einen oder anderen Brauerei iſt das Kochen mit Waſſergas eingeführt worden. Vorausgeſetzt, daß die Würze gründlich kocht, hat kein Syſtem vor dem anderen einen Vorzug außer dem der Bequemlichkeit und Kohlenerſparnis.

Trotz der vielen Unterſuchungen über den Hopfen, die bislang ſchon angeſtellt wurden, iſt man ſich über die Bedeutung der einzelnen Hopfenbeſtandteile für den Bierbereitungsprozeß doch noch lange nicht klar. Im allgemeinen nimmt man an, daß die ſogenannte konſervierende Kraft des Hopfens in den ſogenannten Weichharzen zu ſuchen iſt, d. h. in den im leichten Petroläther löslichen Subſtanzen. Ein ganzer Teil dieſer Harze bleibt in dem ausgebrauten Hopfen im Hopfenſeiher zurück; das iſt auch der Fall, wenn der Brauer die niedrigſte Hopfengabe nimmt, die erforderlich iſt für die Haltbarkeit des Bieres. Die übliche Methode des Hopfenkochens iſt verſchwenderiſch und unwiſſenſchaftlich. Würde man den Hopfen ſo lange kochen als nötig iſt zur vollſtändigen Fabrikation der konſervierenden Harze, ſo würde das ganze flüchtige Öl verloren gehen, von dem das Aroma und der Geſchmack der Biere, insbeſondere der Bitterbiere und Pale Ales abhängt. In den letzten Jahren hat man zur Hebung dieſer Schwierigkeiten zu einer ganzen Reihe von Maßnahmen geraten; man hat z. B. Hopfenſortier-Maſchinen eingeführt, die den Hopfen zerreißen und in verſchiedene Anteile zerlegen, die getrennt der kochenden Würze zugeſetzt werden, oder auch Methoden empfohlen, die eine Benutzung eines Teiles des Hopfens auf dem Gärbottich vorſehen. Dieſe Methoden haben in der Praxis jedoch keinen Anklang gefunden; in der großen Mehrzahl der Brauereien ſetzt man den Hopfen in der alten Weiſe noch auf der Pfanne zu. Viele Brauer aber ſind zur Einſicht gelangt, daß das langdauernde Hopfenkochen weder nötig, noch nützlich iſt, und heutzutage ſetze man ſchon vielfach einen Teil des beſten Hopfens etwa eine halbe Stunde vor dem Ausſchlagen zur Pfanne. Jedenfalls iſt bezüglich der rationellen und ökonomiſchen Verwendung des Hopfens, eines Rohmaterials, das erheblichen Preisſchwankungen ausgeſetzt iſt, noch ſehr viel zu tun.

Von der Pfanne geht die Würze über den Hopfenſeiher zum Kühlſchiff oder zum Würzeſammelbottich, oder auch direkt über den Kühlapparat Der Kühlprozeß iſt von höchſter Wichtigkeit, da davon ſehr weitgehend die Geſundheit und der Geſchmack des Bieres abhängt. Auf dem Kühlſchiff und Kühlapparat wird mehr Bier verdorben als in irgend einem anderen Stadium des Brauprozeſſes. Früher, als man die Kühler noch nicht hatte, ließ man das Bier bis zum Abkühlen auf Anſtelltemperatur auf dem Kühlſchiff ſtehen, und trotz der hohen Hefegabe und dem hohen Alkoholgehalt der ſtark eingebrauten Biere konnte man haltbare Biere nur im Winter erzeugen. Mit der Einführung der Kühlapparate war die Möglichkeit gegeben, das ganze Jahr zu brauen, aber es gibt auch heute noch eine ganze Reihe von Brauereien, die die Haltbarkeit ihrer Sommerbiere nur dem Zufall zu verdanken haben. Auf dem Kühlſchiff wird das Bier nicht nur abgekühlt, ſondern auch mit Sauerſtoff verſorgt und von ſeinem Trub befreit. Es iſt ein Übelſtand, daß man dieſes Ziel nicht erreichen kann, ohne daß die Würze infiziert wird. In den meiſten Brauereien benutzt man noch große offene Kühlſchiffe, die zwar die Sauerſtoffaufnahme und die Abſcheidung des Trubes begünſtigen; man muß jedoch überlegen, ob dieſe Vorteile nicht auch Nachteile in bezug auf den Geſchmack und die Haltbarkeit des Bieres mit ſich bringen. Glücklicherweiſe vollzieht ſich die Sauerſtoffaufnahme der heißen Würze, die ſogenannte heiße Lüftung ſchnell bei höheren Temperaturen, etwa bei 80—85° C. und höher; deswegen iſt ein längeres Stehen der Würze auf dem Kühlſchiff zum Zwecke der Lüftung nicht nötig. Manche Brauer glauben noch, daß flache Kühlſchiffe notwendig ſind für die Erzeugung feuriger ſchnellklärender Biere; das Gegenteil wird aber bewieſen durch die Tatſache, daß in vielen Brauereien die Kühlſchiffe abgeſchafft ſind und die Würze direkt vom Hopfenſeiher über den Kühler geht; die Ergebniſſe ſind vollkommen zufriedenſtellend. Dieſe Arbeitsweiſe bedingt jedoch, daß genügend kaltes Waſſer zur Verfügung ſteht. Zum Zwecke der Lüftung kann die Würze in Form eines Regens in den Würzeſammelbottich gebracht werden, oder man kann mit Hilfe einer Luftpumpe filtrierte Luft in die heiße Würze einpumpen. In den letzten zehn Jahren iſt unter meiner Mitwirkung in einer ganzen Reihe von Brauereien das Kühlſchiff abgeſchafft und durch Sammelbottiche erſetzt worden; die Haltbarkeit der Biere hat dadurch ſehr gewonnen, und Nachteile bezüglich der Klärung und des Glanzes der Biere hat man nicht wahrgenommen.

Gegen die Abſchaffung des Kühlſchiffes kann man zwei Einwände erheben. Erſtlich, daß man ohne es den Trub nicht ſo vollkommen aus der Würze entfernen kann; ich ſehe aber nicht ein, daß ein wenig mehr Trub in der Würze von Nachteil ſein ſoll, und dieſer Übelſtand wird durch die verringerte Infektion mehr wie aufgehoben. Zweitens iſt in vielen Brauereien nicht genügend kaltes Waſſer vorhanden, wodurch der Kühlprozeß ungebührlich in die Länge gezogen wird. Dem iſt entgegenzuhalten, daß das moderne Brauweſen in erſter Linie die Forderung an genügende Mengen von Waſſer ſtellen muß; die Brauerei, der es daran fehlt, iſt derartig im Nachteil, daß ſie praktiſch außer Wettbewerb geſetzt iſt. Jedenfalls müſſen dieſe Brauereien ſich auf die eine oder andere Weiſe zu helfen ſuchen. Die künſtlichen Kühlmaſchinen, auch für kleinere Brauereien, ſind in den letzten Jahren erheblich verbeſſert worden, und beſonders größeren Brauereien iſt damit die Kontrolle über die Würze zwiſchen Pfannen und Gärbottich gewährleiſtet. Viele Brauer, die noch nach der alten Methode arbeiten, ſcheuen die Koſten für eine moderne Kühlanlage, doch werden dieſe durch einige verdorbene Gebräue oft erheblich überſchritten. Das Hauptgeheimnis des Erfolges iſt die Regelmäßigkeit des Ausſtoßes, und dieſe kann nur gewährleiſtet ſein durch ein Kühlſyſtem, das dem Brauer die vollſtändige Kontrolle über ſeine Würzen im kritiſchſten Stadium des Brauprozeſſes ermöglicht.

Beim Paſſieren des Kühlapparates iſt die Würze der Gefahr der Infektion ausgeſetzt, erſtens durch die Luft und zweitens durch den Kühlapparat ſelbſt. Daß man den Kühlapparat gründlich reinigen muß, hat man jetzt allgemein erkannt, die Wichtigkeit der Konſtruktion des Kühlapparates jedoch noch nicht. In vielen Brauereien ſind vertikale Kühler im Betrieb, bei denen die Kühlrohre ſo dicht nebeneinander angeordnet ſind, daß kaum eine Meſſerklinge dazwiſchen hindurchgeht. In kurzer Zeit ſetzen ſich dieſe Zwiſchenräume mit hefe- und bakterienhaltigen Maſſen zu, die durch Bürſten oder andere Reinigungsmethoden nicht zu entfernen ſind. Sogar eine Behandlung mit kauſtiſcher Soda und heißem Waſſer führt nicht zum Ziel, mit einem Wort, dieſe Kühler ſind überhaupt nicht zu reinigen. Beim Paſſieren der Würze über dieſe Kühler wird ſie gründlich infiziert, und das iſt oft die Urſache für die ſchlechte Haltbarkeit des Bieres. Wenn auch die Infektion nicht hinreicht, um das Bier vollſtändig zum Verderben zu bringen, ſo leidet doch der Geſchmack des Bieres; es wird aus einem ausgeſprochen guten Bier ein ſolches, das eben noch geht. Mehrere bekannte Brauereiingenieure haben in der letzten Zeit Kühler konſtruiert mit kontinuierlichen Kühlflächen, und derartige Kühler ſind heute leicht zu haben.

Über die Luftinfektion iſt noch einiges zu ſagen. Die Würze läuft über den Kühler in dünner Schicht, und die der Luft dargebotene Oberfläche iſt enorm. Unter dieſen Umſtänden iſt die Reinheit der Luft von großer Bedeutung. Zum Glück für den Brauer iſt der größte Teil der Luftorganismen in gehopfter Würze und im Bier nicht lebensfähig. Verſuche von Zickes zeigten, daß von 107 Bakterienarten (Bazillen, Mikrokokken, Sarzinen und ſporenbildende Bakterien) nur 15 pCt. ſich in gehopfter Würze entwickeln konnten, wenn die Würze gleichzeitig mit Hefe angeſtellt war, und daß weniger als 4 pCt. in Bier ſelbſt bei Sommertemperaturen zu wachſen imſtande waren. Das hört ſich zwar ſehr gut an; man darf jedoch nicht vergeſſen, daß die Bakterien ein koloſſales Vermehrungsvermögen haben und unter den gefährlichen Keimen einige für den Brauer beſonders virulent ſind. Auf jeden Fall ſoll der Kühlraum klein ſein und mit filtrierter Luft verſorgt werden. Geht das nicht, ſo ſollten wenigſtens Türen und Fenſter während des Kühlens geſchloſſen bleiben. Am beſten arbeitet man ſo, daß man filtrierte Luft in den Kühlraum bläſt, ſo daß dieſer dauernd unter einem Luftüberdruck ſteht. Von Zeit zu Zeit iſt die filtrierte Luft auf ihren Keimgehalt zu unterſuchen.

Bezüglich der Gärung ſind nur einige wenige Fortſchritte zu vermelden. Die Gärung mit Einzellenhefen hat in England keine Fortſchritte gemacht; während die Hefereinzucht auf dem Feſtland in vielen Brauereien mit Erfolg ihren Einzug gehalten hat, iſt das Syſtem nicht allgemein brauchbar zur Herſtellung obergäriger engliſcher Biere. Einige Sachverſtändige haben ſich in günſtigem Sinne ausgeſprochen, und es iſt auch möglich, daß man die Reinzucht bei der Herſtellung gewiſſer Schankbiere mit Erfolg brauchen kann. Die meiſten Fachleute ſind aber gegen die Reinzucht und die Sache iſt kaum über den Punkt hinausgekommen, bei dem ſie bei den Verſuchen von Brown und Morris in Burton ſtand. Die Hauptſchwierigkeit liegt in der Nachgärung.

Was die Gärgefäße anlangt, ſo iſt, abgeſehen von der Schwierigkeit des Reinhaltens, Holz das beſte Material. Dieſe Schwierigkeit iſt aber, beſonders bei alten Gefäßen, ſo groß, daß bereits viele Verſuche gemacht wurden, die Holzgefäße durch Metall-, Email-, Glasgefäße und ſolche aus anderem Material zu erſetzen, das ſich biologiſch rein halten läßt. Im Norden werden in Verbindung mit einem beſtimmten Gärſyſtem Steingefäße benutzt, und Schieferbottiche ſind nicht ungewöhnlich. Von metallenen Gärbottichen findet man am häufigſten kupferne, gewöhnlich werden alte Holzbottiche mit Kupfer ausgekleidet. Ich fand kürzlich in einer Brauerei die Gärung höchſt unbefriedigend, das Bier hefig und unangenehm ſchmeckend. Das rührte her von der Korroſion des Kupferbottichs und der giftigen Wirkung kleiner Mengen gelöſter Kupferſalze auf die Hefe. Ich bin überzeugt — und ſpätere Unterſuchungen haben mir das reichlich beſtätigt —, daß in nicht wenigen Fällen Gärungsſtörungen der Giftwirkung von Spuren am Kupfer auf die Hefe zuzuſchreiben ſind. In der großen Mehrzahl, wo Kupfergefäße in Benutzung ſtehen, ſind derartige ſchädigende Wirkungen entweder nicht zu beobachten oder nicht ſo ausgeſprochen, daß ſie von Bedeutung auf die Bierherſtellung wären. Neuerdings hat man Aluminium, das billiger iſt und leichter zu verarbeiten iſt als früher, als Material zu Gärgefäßen in Vorſchlag gebracht; derartige Bottiche ſind ſowohl in England, als auch auf dem Feſtland vielfach im Gebrauch mit ganz gutem Erfolg. Es iſt jedoch noch zu früh, um über die Brauchbarkeit dieſes Metalls ein Urteil abzugeben.

Die bei weitem größte Wandlung im Braugewerbe hat ſich jedoch in der ungeheuren Entwicklung des Flaſchenbierhandels und im Verſchwinden der kleinen Gebinde gezeigt.

Urſprünglich war alles Flaſchenbier ſpeziell zu dem Zweck hergeſtellt, daß es auf der Flaſche nachgären und reifen ſollte. Das iſt auch heute noch der Fall bei den erſtklaſſigen Flaſchenbieren, wie den Exportbieren und den feinſten Burtoner Ales. Seit Jahren führte ſich jedoch die künſtliche Karboniſierung ein, die dem Brauer den Vorteil eines ſchnelleren Um- und beſſeren Abſatzes gewährte, während der Konſument ſtets ein kohlenſäurereiches Bier erhielt, das ſo gut wie ganz frei war von Bodenſatz. Dieſes Verfahren, das noch vielfach im Gebrauch iſt und das den Vorzug der Einfachheit und Billigkeit hat, iſt techniſch kein ſehr vollkommenes, denn man kann nicht mit Sicherheit Nachgärungen vermeiden; das Bier ſetzt alſo ab, wenn es nicht ſchnell getrunken wird. Auch treten zeitweiſe Eiweißtrübungen ſelbſt bei ganz friſchem Bier auf. Selbſt die vollkommenſte Filtration konnte dieſen Übelſtand nicht ganz beſeitigen, deswegen begrüßten die Brauer mit Freuden das ſogenannte Abkühl-Syſtem („Chilling"), das in Amerika zu einem hohen Grad der Entwicklung gelangt iſt. Nach meiner Erfahrung gibt das langſame Abkühlen die beſten Reſultate; bei ſchnellem Konſum des Bieres hat jedoch auch das Syſtem des ſchnellen Abkühlens ſeine Vorteile, vor allem iſt es billiger. Der wichtigſte Einwand, den man gegen dieſe abgekühlten und filtrierten Biere erhebt, iſt der, daß ſie gewöhnlich charakterlos ſeien, namentlich in bezug auf den Hopfengeſchmack. Das iſt offenbar richtig; ſelbſt ein gutes Bitterbier nimmt nach dem Paſſieren des Filters weitgehend den Charakter eines Mild Ale an. Man kann dieſer Schwierigkeit begegnen durch Verwendung kräftiger ausländiſcher Hopfen und durch möglichſt langes Reifenlaſſen des Bieres auf dem Lager vor dem Abkühlen und Filtrieren. Ich vermute, daß es dieſen Bieren beſonders an Hopfenöl fehlt. Vielleicht iſt dieſer Mangel durch Zuſatz von Hopfenöl zu beheben. Die Einführung des abgekühlten und filtrierten Flaſchenbieres fand erſt bei den Brauern Widerſpruch, allmählich ſind aber die meiſten dazu übergegangen und machen ein ſehr gutes Geſchäft damit. Die Fehler dieſer Biere können jedoch nicht beſtritten werden, und ich glaube, daß neben ihnen ſtets Verlangen ſein wird auf die natürlich fertig gemachten Biere, die nach wie vor den höchſten Typus an Qualität darſtellen. Leider iſt die Nachgärung dieſer Biere nicht ſichergeſtellt und kein Brauer kann die Gewähr bieten für ein Bier von beſtimtem Geſchmack und Charakter. Lange Zeit glaubte man, daß die Flaſchengärung lediglich auf wilde Hefen zurückzuführen ſei; in den letzten Jahren jedoch hat man nachgewieſen, daß gewiſſe Hefen aus den Torulagruppen die in Frage kommenden Organismen ſind. Nicht alle dieſe Organismen ſind brauchbar zur Nachgärung. Ich glaube jedoch, daß auch die ſogenannten ſekundären Hefen hierbei beteiligt ſind.

Ich möchte noch ein Abkühl- und Filtrierſyſtem erwähnen, bei dem das Bier vom Gärbottich auf einen Tank in einem kalten Raum kommt, worin das Bier mit Kohlenſäure geſättigt, dann noch der Klärung und Reifung überlaſſen wird. Nach einigen Tagen paſſiert das Mild Ale direkt das Filter und wird auf gasdichte Fäſſer abgefüllt, wenn es fertig für den Konſum iſt. Das iſt das ſogenannte Schneible-Hill-Syſtem. Es beſteht in der Hauptſache darin, daß erſtlich die Kohlenſäure der Hauptgärung geſammelt und komprimiert wird, dann das Bier unmittelbar nach der Gärung abgekühlt und mit Kohlenſäure imprägniert wird, daß drittens das gekühlte und karboniſierte Bier mehrere Tage in einem kalten Raume zur Klärung gelagert und dann filtriert wird. Dieſes Syſtem iſt in einer Anzahl Brauereien für Mild Ale mit Erfolg in Benutzung; es beſitzt mehrere wichtige Vorteile, es iſt billig im Betrieb, gewährleiſtet Gleichmäßigkeit der Qualität und geſtattet, das Bier bis zum letzten Tropfen klar abzuziehen. Man kann auf dem Klärgefäß dem Bier nach Wunſch Hopfen zuſetzen oder auch Hopfenöl. —

Nachſtehend habe ich einige Zahlen über die Bierproduktion in England von 1902 bis 1910 und dem durchſchnittlichen Extraktgehalt der Anſtellbiere:

Jahrgang 1. April bis 31. März	Erzeugte Biermenge Barrels	Extraktgehalt der Stammwürze
1902	36 887 260	13,15
1903	37 153 978	13,10
1904	36 329 813	13,10
1905	35 415 523	13,05
1906	35 068 094	13,07
1907	35 406 797	13,07
1908	35 359 024	13,11
1909	34 376 352	13,06
1910	34 299 914	13,05

Dieſe Zahlen zeigen, daß die durchſchnittliche Stärke der in England gebrauten Biere im letzten Jahrzehnt nicht herabgegangen iſt, und daß in dieſer Zeit die Produktion um etwa 7 pCt. geſunken iſt. Letzteres iſt eine unangenehme Tatſache, es iſt jedoch zu hoffen, daß die Zeit der Depreſſion vorüber iſt und beſſere Tage für unſere Induſtrie anbrechen. Die Zeiten ſind jedoch kritiſch und nie war es nötiger, intenſiv ſowohl auf gute Qualität, als auch auf hohe Ausbeuten hinzuarbeiten. Nur wer gut ausgerüſtet iſt wird vorwärts kommen; nur wenn jede Neuerung und Verbeſſerung zunutze gemacht wird, kann das Braugewerbe über die Zeit der gegenwärtigen Depreſſion und Belaſtung hinwegkommen.

W.

Über eine neue Methode des Abläuterns der Würze.

hielten H. M. Chubb und J. Harriſon von der Yorkshire und North Eastern Section des Institute of Brewing einen Vortrag. Bei dem Intereſſe, daß das Thema nach wie vor auch bei unſeren Brauern erweckt, ſei die Beſchreibung der Einrichtung und der Arbeitsweiſe nach einem Bericht im „Brewers' Journal", lfd. Jahrg., Nr. 8, in der Hauptſache wiedergegeben. Wir laſſen lediglich die Verfaſſer ſprechen und enthalten uns ſelbſt jeglichen Urteils.

Es heißt in der angezogenen Zeitſchrift:

„Die neue Methode des Abläuterns beruht darauf, daß man das Anſaugen des Maiſchgutes auf dem Läuterboden verhindert und auf dieſe Weiſe eine ſtets gleichmäßige, chemiſche Zuſammenſetzung der Würze herbeiführt.

Das zugrunde liegende Prinzip iſt dasjenige einer U-Röhre, deren einer Arm kürzer iſt als der andere. Wenn ſolch eine U-Röhre mit Waſſer gefüllt iſt, wird das Waſſer in das in dem langen Arm auf demſelben Niveau ſtehen, wie am oberen Ausgang des kurzen Arms und, wenn in den langen Arm mehr Waſſer gegoſſen wird, ſo läuft ebenſoviel Waſſer oben aus dem kurzen Arm heraus. Der lange Arm repräſentiert den Maiſchbottich und das Niveau im langen Arm die Oberfläche des Maiſchgutes im Maiſchbottich, der Boden des U die Röhre, welche den Boden des Maiſchbottichs mit dem Würzezylinder verbindet und der kurze Arm den Würzezylinder, während der obere Ausgang des kurzen Armes den Hahn repräſentiert, durch welchen die Würze abläuft.

Der Apparat zur Ausführung des neuen Verfahrens iſt ein Maiſchbottich mit gewöhnlichem Läuterboden. Im letzteren iſt eine ungefähr 2 Fuß weite und 3—4 Zoll tiefe Vertiefung angebracht, in deren Mittelpunkt ſich das Abflußrohr für die Würze befindet, welches weit genug ſein muß, um die Würze ſo ſchnell ablaufen zu laſſen, wie das Anſchwänzwaſſer einläuft, wenn es voll angedreht iſt. Dieſe Abflußröhre läuft parallel mit dem Läuterboden des Maiſchbottichs und ſteht durch Läuterbodendes Maiſchbottichs und ſteht durch den Hahn mit dem Würzezylinder in Verbindung. Der Zylinder iſt aus Kupfer, ungefähr 9 Zoll im Durchmeſſer und ſteht dicht neben dem Maiſchbottich, aufrecht. Der Boden iſt mit der Würzeablaufröhre verbunden, und das obere, mit einem loſen Deckel verſehene Ende befindet ſich in gleicher Höhe mit dem oberen Rande des Maiſchbottichs. In die Seite des

Würzezylinders ſind vier kurze, mit Hähnen verſehene Röhren eingelaſſen, welche den Zylinder mit einer vertikalen Würzeröhre verbinden, die dicht neben dem Würzezylinder und mit demſelben auf dem gleichen Niveau ſteht. Die Hähne und Würzeablaufröhren haben alle den gleichen Durchmeſſer. Wenn gewünſcht, können auch mehr wie vier Horizontalverbindungsröhren mit Hähnen angebracht werden. Wenn man ſich mit vier derſelben begnügt, ſind ſie auf folgenden Niveaus anzubringen: Das Niveau der Oberfläche der größtmöglichen Maiſche, welche der Bottich halten kann, wird abgemeſſen und der Hahn 6 Zoll darunter angebracht; der Bodenhahn 2 Zoll über dem Läuterboden und die beiden Zwiſchenhähne in gleichen Abſtänden zwiſchen dem oberen und unteren Hahn. Dieſe Hähne verbinden die Ausſchlagpfannen mit der vertikalen Würzeröhre und der Würzeabflußröhre, während ein anderer Hahn die Abflußröhre direkt unter dem Maiſchbottich mit der Röhre verbindet, welche in die Ausſchlagpfannen mündet.

Das Verfahren iſt nun folgendes: Vor dem Begin des Maiſchens ſind alle Hähne zu ſchließen. Sobald das Maiſchgut die vorſchriftsmäßige Zeit im Maiſchbottich geweſen iſt und das Abläutern beginnt, wird der Hahn angedreht, welcher den Maiſchbottich mit dem Würzezylinder verbindet und die Würze läuft langſam in den Würzezylinder, deſſen Niveau ſofort zum Niveau der Würze im Maiſchbottich ſteigt. Durch Meſſungen wurde feſtgeſtellt, daß in einer Maiſche, welche im Verhältnis von $2^1/_4$ Barrels aufs Quarter Schüttung eingemaiſcht wurde, das Niveau der Würze im Maiſchbottich kurz vor Andrehen der Hähne $2^1/_2$ Zoll unter der Oberfläche des Maiſchgutes ſteht. Nachdem nun die Würze in den Würzezylinder gelangt iſt, wird der zunächſt unter dem Niveau der Würze befindliche Hahn angedreht, und die Würze läuft ab, bis das Niveau der Würze im Maiſchbottich auf das Niveau dieſes offenen Hahnes gefallen iſt. Dann wird der Anſchwänzer langſam in Gang geſetzt, und die Abläuterung geht automatiſch vor ſich und bedarf während einer Stunde keiner weiteren Aufſicht, ſo daß der Brauer inzwiſchen andere Arbeit verrichten kann. Da die Würzeablaufröhre ſo weit iſt, daß die Würze mit derſelben Geſchwindigkeit abläuft, mit welcher das Anſchwänzwaſſer einläuft, wenn es voll angedreht iſt, richtet ſich alſo die Geſchwindigkeit des Abläuterns ganz nach der Geſchwindigkeit des Einlaufens des Anſchwänzwaſſers. Hieraus iſt erſichtlich, daß ein Überfluten des Maiſchgutes praktiſch unmöglich iſt und, da kein Anſaugen ſtattfindet, kann das Maiſchgut ſich auf dem Läuterboden nicht feſtſetzen. Ebenſo iſt es klar, daß, da das Niveau der Würze im Maiſchbottich mit dem Niveau des Hahnes im Würzezylinder gleich iſt, ſtets einige Zoll des Maiſchgutes an der Oberfläche trocken ſein müſſen. Dieſe Faktoren verhindern das Überfluten vollſtändig. Wenn die Hälfte des Anſchwänzwaſſers abgelaufen und ſomit eine beträchtliche Menge Extrakt in das Waſſer übergegangen iſt, nimmt das Maiſchgut ſelbſtverſtändlich weniger Raum ein. Demgemäß wird nun der nächſte Hahn unter demjenigen, der angedreht war, geöffnet und das Anſchwänzwaſſer läuft weiter durch die Maiſche. Auf dieſe Weiſe fällt das Niveau der Würze im Maiſchbottich fortwährend, bis das Niveau des nächſten Hahnes ereicht iſt, und dieſer Prozeß dauert an, bis nach Andrehen des letzten Hahnes die Würze ſo ſchwer iſt, als dies gewünſcht wird, d. h. bis aller erlangbare Extrakt aus dem Maiſchgut herausgezogen iſt.

Für einen Maiſchbottich von gewöhnlicher Größe genügen drei bis vier Niveauhähne, für größere nimmt man mehr und ſetzt ſie etwa je 1 Fuß untereinander. Sie ſtehen in ſolcher Höhe, daß ſie vom Boden, auf dem der Maiſchbottich ſteht, aus erreicht werden können, ein Arrangement, welches Arbeit und Lauferei erſpart. Um das ganze Maiſchgut trocken zu legen, wird der letzte Hahn zwiſchen dem Ablauf in die Ausſchlagpfannen und dem Boden des Maiſchbottichs angedreht; dann läuft die Würze nicht mehr in den Würzezylinder. Da nun kein Anſaugen mehr ſtattfindet, weil das Maiſchgut ſich nicht mehr bewegt, iſt der ganze Abläuterungsprozeß vollkommen gleichmäßig, und es findet kein Extraktverluſt mehr ſtatt, auch kann das Maiſchgut weder überflutet, noch zu trocken gelegt werden. Folglich iſt es möglich, Feinſchrot zu verwenden, ohne daß beim Abläutern Schwierigkeiten entſtehen." —

Damit wäre ſicher vielen Brauern ein großer Dienſt erwieſen, für den man den Erfindern, falls ſich ihre Angaben beſtätigen, den Dank ſicher nicht vorenthalten würde, umſomehr, als ſie ihre Einrichtung und Arbeitsweiſe weder mit einem anſpruchsvollen Namen belegt, noch mit einem Patent belaſtet haben. Daß die Sache nicht durchaus neu iſt, hätte beides nicht zu verhindern brauchen, dafür haben wir in Deutſchland der Beiſpiele genug.

Man gehe alſo hin und — probiere.

Windiſch.

Die im Mai 1911 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Die Anzahl der im Monat Mai d. J. dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 110; hiervon waren 91 untergärige und 16 obergärige Biere (3 Malz-, 4 Süßbiere, 3 Weiß-, 5 Braunbiere und ein obergäriges helles Einfachbier), ferner ein Farbebier und 2 ſehr niedrig vergorene helle Biere von wahrſcheinlich Untergärung.

Von den untergärigen Proben waren 81 helle, d. h. lichtgelbe und hellgoldgelbe Biere, und 10 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 61 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 53 hellen Bieren und 8 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 12,89 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 9,11 pCt. Bllg. und bei den dunklen im Höchſtfalle 13,29 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 9,97 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
9—10 pCt. Bllg. bei . .	5	1
10—11 „ „ „ . .	23	—
11—12 „ „ „ . .	17	—
12—13 „ „ „ . .	8	4
13—14 „ „ „ . .	—	3

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
50—55 pCt. bei	1	1
55—60 „ „	—	—
60—65 „ „	—	4
65—70 „ „	20	2
70—75 „ „	22	1
75—80 „ „	8	—
80—85 „ „	1	—

Von 61 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 25 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar nur helle Biere, insgeſamt 40 pCt. gegen 43 pCt. des vorigen Monats und 50 pCt. im Monat März.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war in den meiſten Fällen jedoch über 5 pCt. Von den in der Tabelle 1 angeführten, endvergorenen Proben hatten Nr. 1 bis Nr. 11 einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Von den auf Kleiſtertrübung unterſuchten 67 Proben waren 2 Biere nicht jodnormal, gegen 0,0 pCt. im vorigen Monat und 8,5 pCt. im Monat März.

„Gut haltbar" waren von 34 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 17 Biere oder 50 pCt. gegen 50 pCt. im vorigen Monat und 55 pCt. im Monat März.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 22 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe . . . . bei 2 Proben
wilde Hefe allein . . . . . . „ 10 „

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.
1	hell	3,61	5,00	2,88	10,64	66,0	53,4
2	„	3,96	5,60	3,42	12,22	68,0	55,0
3	„	3,62	5,12	3,18	11,30	68,1	55,1
4	„	3,23	4,57	2,88	10,20	68,3	55,2
5	„	3,50	5,01	3,22	11,28	69,0	55,8
6	„	3,16	4,57	2,97	10,38	69,4	55,9
7	„	2,72	3,96	2,58	9,04	70,0	56,2
8	„	3,19	4,65	3 13	10,76	70,4	56,8
9	„	3,32	4,90	3,33	11,37	71,1	57,5
10	„	3,11	4,60	3,17	10,79	71,3	57,7
11	„	3,06	4,56	3,20	10,80	71,3	57,7
12	„	3,11	4,76	3,53	11,62	73,2	59,0
13	„	2,75	4,26	3,26	10,63	73,6	59,6
14	„	2,99	4,63	3,53	11,49	74,0	59,7
15	„	3,04	4,69	3,51	11,50	74,0	59,7
16	„	2,65	4,19	3,18	10,37	74,0	59,9
17	„	2,70	4,27	3,34	10,78	75,0	60,7
18	„	1,92	3,16	2,57	8,25	76,2	61,7
19	„	2,87	4,70	3,85	12,20	76,5	61,3
20	„	2,58	4,30	3,70	11,51	77,7	62,7
21	„	2,32	3,89	3,41	10,55	77,9	63,2
22	„	2,38	4,14	3,77	11,47	79,0	63,8
23	„	2,43	4,29	3,95	11,94	79,9	63,9
24	„	2,10	3,77	3,55	10,70	80,4	65,1
25	„	1,90	3,65	3,77	11,00	82,7	66,8

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad ſcheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.	Endvergoren bis pCt.
1	9,33	9,88	1,10	12,00	22,5	17,5	3,2
2	7,90	8,67	1,51	11,60	31,9	25,9	2,3
3	7,24	7,95	1,62	11,11	35,1	28,5	2,6
4	1,92	3,16	2,57	8,25	76,2	61,7	endv.
5	2,49	3,51	2,12	7,74	67,8	55,0	2,2
6	1,42	2,35	2,00	6,35	78,1	63,5	—
7	2,17	2,58	0,84	4,28	49,3	39,7	endv.
8	1,21	1,79	1,19	4,20	71,5	57,4	„
9	1,32	1,81	1,01	3,86	65,9	53,1	„
10	1,20	1,66	0,98	3,65	68,0	55,3	„
11	0,98	1,47	0,97	3,43	71,4	57,1	„
12	2,67	3,15	1,01	5,18	48,4	39,2	1,9

wilde Hefe und Stäbchen . .	bei 2 Proben
„ „ „ Sarcina . . .	„ 6 „
„ „ Stäbchen und Sarcina	„ 11 „
Stäbchen allein	„ 2 „
Stäbchen und Sarcina	„ 2 „
Metalleiweiß	„ 2 „
Kleiſter	„ 2 „

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lag in dieſem Monat keine Probe vor.

Auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen (Saccharin) waren 4 Proben zu unterſuchen; in keiner dieſer Proben konnte Saccharin nachgewieſen werden.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 16 Proben zur Unterſuchung eingeſandt worden, und zwar 3 Malz-, 4 Süßbiere, 3 Weiß-, 5 Braunbiere und 1 obergäriges, helles Einfachbier. Die Zuſammenſetzung wurde nur bei den 3 Malz-, den 3 Weiß- und 5 Braunbieren, ſowie von dem hellen Einfachbier feſtgeſtellt.

Nr. 1 war ein dunkles Malzbier, das blank ankam, nach 8 Tagen aber bereits Bodenſatz abſetzte und im Geſchmack ſehr verloren hatte. Das Bier war ſchwer durch wilde Hefen, Stäbchen und Sarzinen infiziert.

Nr. 2 war ebenfalls ein dunkles Malzbier, deſſen Zuſammenſetzung zur Bezeichnung Malzbier berechtigte, denn Stickſtoff- und Aſchengehalt lagen in den Grenzen, die für eine 15 kg-Schüttung pro Hektoliter Bier in Frage kommen.

Vom Malzbier Nr. 3 intereſſierte nur die Zuſammenſetzung hinſichtlich Stammwürze-, Extrakt- und Alkoholgehalt.

Nr. 4 und Nr. 5 waren Weißbiere ohne Milchſäure, alſo nicht nach Berliner Art.

Weißbier Nr. 4 zeigte beim mikroſkopiſchen Befund faſt nur tote Hefezellen, ſodaß angenommen werden mußte, daß es paſteuriſiert war.

Nr. 5 war kleiſtertrüb und außerdem ziemlich ſchwer mit wilden Hefen infiziert.

Auch Nr. 6 war ein Weißbier, das aber nur auf ſeine Zuſammenſetzung unterſucht wurde.

Nr. 7 bis Nr. 14 waren Braunbiere, von denen Nr. 8 deshalb intereſſieren mag, weil es unter dem ſtolzen Namen „Doppel-Malzbräu" verkauft wurde.

Nr. 12 war ein helles Einfachbier, das faſt nur mit wilden Hefen vergoren worden war; Haltbarkeit und Geſchmack waren dementſprechend ungünſtig.

Die 4 Süßbiere waren ſämtlich auf Zuſatz von Saccharin zu prüfen; in keiner dieſer 4 Proben konnte Saccharin deutlich nachgewieſen werden.

Endlich wurde noch ein Farbebier unterſucht, das folgende Zuſammenſetzung zeigte:

	pCt.
Saccharometeranzeige Bllg.	14,62
Extrakt Bllg.	14,90
Alkohol	0,55
Stammwürze Bllg.	15,94

Über Herſtellung von Exportbieren in den Tropen.

Als Braumeiſter einer überſeeiſchen Brauerei in Südamerika und geſtützt auf eine 25jährige Brauerei- und Mälzereipraxis erlaube ich mir zu Nutz und Frommen der Herren Kollegen, welche einmal Stellung nach Überſee annehmen, folgende Erfahrungen über die Herſtellung von Exportbieren mitzuteilen:

1. Rohmaterialien.

Geſchieht der Export der Qualitätsbiere, Münchener oder Pilſener, nur oder hauptſächlich in Flaſchen, ſo iſt unter allen Umſtänden nur auf erſtklaſſiges Produkt in Malz und Hopfen zu ſehen. Der Extraktgehalt von 12—$13\frac{1}{2}$ pCt. der Anſtellwürzen iſt für Exportbiere, welche nur aus Hopfen, Malz und Hefe gebraut wurden, angemeſſen.

Für Pilſener Malze iſt der Höchſteiweißgehalt von der Gerſte $10\frac{1}{2}$, für Münchener bis $11\frac{1}{2}$ pCt. zuläſſig, und es können nur Malze mit vorzüglicher Auflöſung und höchſtens 2 pCt. Ausbleibern auf der Tenne in Frage kommen. Ich habe nichts gegen kurzes Gewächs bei Pilſener Malzen einzuwenden, aber nur bei vollſtändiger Auflöſung des Mehlkörpers; aber bei Münchener und Dortmunder Bieren kann nur für Ebenbürtigkeit mit den Originalen garantiert werden, wenn die Malze lang gewachſen und auf Spezialdarren, bei Münchnern, Syſtem Reiſchl, mit 48ſtündiger Darrdauer, bei Dortmunder und Pilſener Malzen 36 bis 48 Stunden, hergeſtellt ſind auf Darren mit großem Luftzug der verſchiedenen Syſteme.

Der richtige Eiweißabbau bei kaltem Schweiß auf der Tenne und die richtigen Darrtemperaturen ſind die Faktoren, welche in erſter Linie Haltbarkeit des Bieres in Flaſchen bedingen. Das Bier muß oft einen Transport auf Eiſenbahn, Flußdampfern und Maultieren von 10—30 Tagen in den Tälern bei 30—40° Hitze, auf den Gebirgspäſſen über 3000 m bei Temperaturen bis zu 6° unter Null in leichter Verpackung aushalten können und ſteht dann oft 2—6 Monate lang auf den Schaubrettern der Kramläden der Sonne und jedem Witterungseinfluß ausgeſetzt, herum. Man nimmt es mit der Klarheit und Feinheit im Auslande viel genauer, als bei uns. Die Hauptnörgler ſind die deutſchen Kaufleute, die in dieſer Hinſicht auch auf das eingeborene beſſere Publikum „erzieheriſch" einwirken. Man kann es ja bei den hohen Detailpreiſen niemanden verdenken, wenn er für ſein ſchweres Geld auch entſprechende Ware verlangt.

Muß einheimiſche Gerſte vermälzt werden, ſo iſt bei dem hohen Eiweißgehalt der Südamerikagerſten eine Führung auf langes Gewächs und genügender Eiweißabbau unerläßlich. Ausgenommen einen Teil der Gerſten Chiles und Argentiniens empfehlen ſich dieſe Malze im Verſchnitt mit eiweißarmen europäiſchen oder mit Reis und Zucker. Beim Malzeinkauf kaufe man nur von erſtklaſſigen Firmen, die Erfahrung im überſeeiſchen Malz beſitzen, und bezahle ruhig den erhöhten Preis, der bei den hohen Transportkoſten und Einfuhrzöllen die Geſamtausgabe wenig beeinfluſſen.

Da Hopfen wegen der hohen Einfuhrzölle oft mit Gold ſozuſagen aufgewogen werden muß, ſo kaufe man nur ſehr ſchwere Hopfen mit großem Harzgehalt.

Der erhöhte Preis, den man für gute Qualitäten an die Hopfenhändler zahlen muß, macht ſich durch höhere Arbeiten und feineres Endprodukt bezahlt.

Ein Schmerzenskind in den Tropen ſind immer die Flaſchenkorke, da dieſelben beim Transport immer mit dem Bier in Berührung ſind; ſo ſind die beſten und teuerſten Qualitäten gerade gut genug.

Die Verluſte durch trübes Bier infolge ſchlechter Korke können enorme werden, da jeder Kork viel Schimmelpilz und andere Bakterien enthält, die durch kurzes Waſchen mit heißem Waſſer nur zum Teil getötet oder fortgeſpült werden.

Wird das paſteuriſierte Bier dann mit ſchlechten Korken bei hoher Temperatur in Berührung gehalten, ſo verdirbt mit der Zeit infolge Nachgärung das Bier. Eine vollſtändige Steriliſation der Korke durch Dampf oder heißes Waſſer iſt nicht möglich, da ſich dann wieder große Bierverluſte durch Herausfliegen der Korke, trotz Sicherheitsklammern, bei der Paſteuriſation ergeben.

Steriliſation der Korke durch Paraffin iſt das beſte, aber koſtſpielig.

Bei Auswahl guter Korke, welche vor dem Gebrauch drei Stunden trocken in einer Spänetrommel in rotierender Bewegung gehalten werden, und ſodann eine halbe Stunde mit kaltem Waſſer gewaſchen und einen Moment mit heißem gebrüht worden ſind, habe ich die wenigſten Verluſte gehabt.

2. Brauverfahren.

Das Brauverfahren hat weniger Einfluß auf die Haltbarkeit des Bieres, vorausgeſetzt, daß die Maiſchen richtig gekocht und verzuckert werden. Ob man ein, zwei oder drei Maiſchverfahren macht, iſt vom Malze abhängig; wie ſich nicht jede Gerſtenſorte für ein beſtimmtes Spezialbier eignet, ſo iſt auch die Zuſammenſetzung des Malzes jedes Jahr anders.

Schematiſche Arbeit iſt zu verwerfen. Ich habe oft bei Original-Münchener Malz das eine Jahr mit zwei Maiſchen und kürzeren Verzuckerungstemperaturen gearbeitet, im anderen Jahre brauchte ich bei derſelben Gerſtenſorte unbedingt drei Maiſchen und lange Verzuckerungszeiten. Oft habe ich bei allen Exportbieren mit Kurzmaiſchverfahren mit einer Maiſche gearbeitet und nie über Kälteempfindlichkeit des Bieres zu klagen gehabt, das andere Jahr habe ich wieder zum Dreimaiſchverfahren gegriffen.

Welches Maiſchverfahren für dies oder jenes Malz anzuwenden iſt, muß jeder erfahrene Fachmann bei dem erſten Probeſud herausfinden.

Unter allen Umſtänden heißt es in Tropengegenden erſt recht, immer raſch arbeiten, in möglichſt kürzeſter Zeit den Sud vollenden, immer raſch abläutern, wenn auch einmal etwas Treberteilchen mitgeriſſen werden.

Über den Verluſt von vielleicht $\frac{2}{10}$—$\frac{3}{10}$ pCt. Extrakt ſoll man nicht ſo engherzig ſein, wenn es gilt, ein hervorragendes Exportbier von feinem Geſchmack zu erzeugen. Dies iſt nur möglich beim raſchen Arbeiten beim Abläutern. Bei leichtprozentigen Bieren iſt es überhaupt ein leichtes, das Malz ſo auszubeuten, daß das Glattwaſſer nicht mehr als 0,1—0,2 pCt. zeigt. Bei gutem Kochen des Hopfenkeſſels genügen zwei Stunden.

Möglichſt raſches Abkühlen unter Umgehung des Kühlſchiffes und ſchnelles Anſtellen der Würze iſt notwendig.

Beſonders für den, der im Innern heißer Länder wohnt, iſt die Hefenbeſchaffung ein wunder Punkt. Die meiſte Hefe verdirbt auf dem Transport, auch wenn ſie noch ſo gut präpariert iſt; auch getrocknete und extra präparierte Hefe braucht längere Zeit, um ſich an die Örtlichkeit zu gewöhnen; beſonders gibt ſie im Anfange ſchwer klärende Biere, welche oft auch unter Hefengeſchmack leiden. Aus dieſem Grunde empfiehlt ſich ſtändige eigene Hefereinzucht mit Apparaten, oder natürliche Hefereinzucht durch Umpumpen. Bei geeigneter Zuſammenſetzung des Brauwaſſers iſt es ein leichtes, ſeinen Stamm Hefe jahrelang zu führen und gleichmäßigen Vergärungsgrad zu behalten, wenn man dem Malztypus Rechnung trägt.

Bei uns in Deutſchland kann man auch noch manche Brauerei finden, welche den Hefewechſel als Sport betreibt, und aus dem Probieren nie herauskommt. Bei kleinſten Betriebsſtörungen wird die Hefe oft gewechſelt, was ja auch einfacher iſt, als ſich lange den Kopf darüber zu zerbrechen, wo der Fehler liegen kann.

3. Lagerung des Bieres.

Ein Bier, welches für langen Transport und Export gebraut worden iſt, muß genügend gelagert haben, um dauernd blank zu bleiben und keine Nachgärungen zu erhalten.

Um dauernd haltbare, blanke Biere zu haben, iſt eine Lagerung von Münchener bei 1° C. von drei Monaten, bei Pilſener und Dortmunder von vier Monaten zu empfehlen.

Ein ſo großer Feind ich von der Verwendung von Spänen war, ſo hat mich doch die Erfahrung gelehrt, daß bei Bieren, die Tropenklima ausgeſetzt ſind, nicht ohne ſie auszukommen iſt.

Das beſte Filter filtriert nicht fein genug, bei zwei Filtern leidet die Vollmundigkeit und Schaumhaltigkeit koloſſal, beſonders bei dunklen Bieren.

Eine gleichmäßige Kellertemperatur zu halten, muß die vornehmſte Aufgabe eines Braumeiſters ſein; man darf nicht alles dem Maſchinenmeiſter überlaſſen, der unter Umſtänden ſehr tüchtig ſein kann, aber bei oft eintretenden Komplikationen im Kühleſſekt den Schwierigkeiten oft tagelang machtlos gegenüberſteht.

Viele Augen ſehen mehr als zwei, im heißen Klima muß man ſeine Kühlmaſchine mit Sorgfalt behandeln, denn ſie ſind das Lebenselement der Brauer.

4. Abfüllung und Paſteuriſation.

Die Abfüllung hat iſobarometriſch zu erfolgen, direkt vom Lagerfaß, mit gereinigter und gekühlter Luft. Alle Apparate ſind ſelbſtverſtändlich, wie die Schläuche, immer in ſterilem reinem Zuſtand zu erhalten.

Eine Paſteuriſiertemperatur von einer Stunde bei 50° R. iſt vollſtändig genügend, um den Bieren eine dauernde Haltbarkeit zu geben und es vor Geſchmacksveränderung zu bewahren. Dunkle Biere halten ſich meiſtenteils beſſer.

Die meiſten Exportbrauereien machen den Fehler, daß ſie zu hoch paſteuriſieren; ſie erreichen damit oft das Gegenteil, eiweißtrübe Biere und ſchlechten Geſchmack.

Helle Biere erhalten bei Temperatur von über 52° R. Paſteuriſation geradezu wiederlichen Geſchmack und verleiden ſelbſt das Biertrinken in der Tropenhitze.

So lange ſich das Bier in den Kühlräumen der Schiffe befindet, iſt die Veränderung durch die Paſteuriſation nicht ſo bemerkbar, aber ſelbſt bei einem kurzen Landtransport tritt Trübung ein. —

Transportfäſſer ſind jedesmal nach Gebrauch zu pichen.

Helle Biere von 10 prozentigen Anſtellwürzen ſtammend, hatten bei Verwendung von Reis, im Verhältnis wie 1:9 hergeſtellt, mit kurzgewachſenen Malzen von 24 ſtündiger hoher Abdampftemperatur von 68° bei großem Luftzug, große Haltbarkeit und einen erſtaunlich reinen Geſchmack nach der Paſteuriſation und langem Transport. Braumeiſter E. W.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Migaku Iſhida und B. Tollens: Über die Beſtimmung von Pentoſan und Methylpentoſan in Getreide und in Holzpilzen.

Die meiſten Pflanzen enthalten neben Pentoſan auch Methylpentoſan. Bei der Deſtillation mit Salzſäure nach der in der Methode zur Pentoſanbeſtimmung vorgeſchriebenen Weiſe geht das Pentoſan in Furfurol, das Methylpentoſan in Methylfurfurol über, die ihrerſeits bei der Fällung mit Phloroglucin Furfurolphlorogluzid bzw. Methylfurfurolphlorogluzid liefern. Bislang hat man alles als Furfurolphlorogluzid berechnet und daraus das Pentoſan, das Methylfurfurolphlorogluzid aber vernachläſſigt. Das Methylpentoſan gibt aber weniger Methylfurfurol als das Pentoſan Furfurol liefert. Folglich fallen die berechneten Mengen an Methylpentoſan zu gering aus, wenn man das in den gemengten Phlorogluziden befindliche Methylfurfurolphlorogluzid mit den Faktoren für das Furfurolphlorogluzid auf Methylpentoſan berechnet. Infolgedeſſen erhält man, wenn man das gemengte Phlorogluzid wägt und auf Pentoſan berechnet, kleinere Zahlen, als wenn man beide Phlorogluzide beſtimmt und beide auf Pentoſan und Methylpentoſan berechnet.

Die Verfaſſer haben eine Reihe von Getreide- und Holzpilzarten auf ihren Gehalt an Pentoſan und Methylpentoſan unterſucht. Die Beſtimung der beiden beruht auf der Trennung des Phlorogluzidgemiſches von Furfurol und Methylfurfurol mit heißem Alkohol im Extraktionsapparat. Das Methylfurfurolphlorogluzid iſt in heißem Alkohol löslich. Das Verhältnis der alten Pentoſanzahl zu der Summe von Pentoſan und Methylpentoſan iſt 1 : 1,1. Man kann alſo die Pentoſane in der alten Weiſe beſtimmen und berechnen und muß das erhaltene Ergebnis nur noch mit 1,1 multiplizieren.

(Journal für Landwirtſchaft 1911, **59**, 59.) W.

Henry Van Laer: Neue Unterſuchungen über die Geſchwindigkeit der Verzuckerung von Stärke. III. Mitteilung.

Verſuche über die Einwirkung von Malzextrakt und Diaſtaſelöſungen- auf Stärkelöſungen haben zu folgenden Reſultaten geführt:

1. Das Auftreten der reduzierenden Körper, als Maltoſe berechnet, bei der Verzuckerung löslicher Stärke unter der Einwirkung einer begrenzten Menge Diaſtaſe erfolgt im Sinne des logarithmiſchen Geſetzes der unimolekularen Reaktionen.

2. Eine große Anzahl ſekundärer Vorgänge ſind imſtande, die Kurve, welche die Geſchwindigkeit der Verzuckerung wiedergibt, zu modifizieren; unter beſtimmten Einflüſſen erfolgt eine Beſchleunigung der Reaktion, und die Kurve wird eine Gerade oder eine andere Kurve mit weniger ſteilem Anſtieg; unter anderen Einflüſſen wird die Reaktion langſamer.

3. Unter den ſekundären Vorgängen, welche das Hauptphänomen verſchleiern, ſind zu nennen die Geſchwindigkeit, mit welcher die Verzuckerung ſich vollzieht, die Heterogenität der Stärke, die Abſchwächung der Diaſtaſe durch die Wärme, die Rolle der chemiſchen Agenzien, die Koagulationen, welche im Verlauf der Reaktion erfolgen.

(Bull. Acad. roy. Belgique, Classe des sciences 1911, 84—109.) W.

E. Kayſer: Über das Langwerden des Apfelweins.

Verfaſſer hat aus lang gewordenen Apfelweinen vier Organismen iſoliert, deren Eigenſchaften er beſchreibt. Drei derſelben hat er in Zuckerlöſungen mit und ohne Tamin kultiviert und zwar in Rohrzucker, Dextroſe und Lävuloſe. Die Zucker vergoren alle mehr oder weniger weit unter Bildung von Alkohol, Kohlenſäure, Milchſäure, Eſſigſäure, Mannit (bei der Lävuloſe). In ſterilem, kaltem Apfelwein ausgeſät, machten die Organismen dieſen nicht lang. Von Einfluß auf die Organismen iſt: die Gegenwart oder Abweſenheit begünſtigender Mikroorganismen, der Alkoholgehalt, der Zuckergehalt, die Azidität, die Anweſenheit von Heſe, die Temperatur uſw.

Vollſtändig vergorene Apfelweine, die keinen Zucker mehr enthalten, werden nicht lang. Das Anſtellen mit gärkräftigen, ausgewählten Heſen bei einer zu Beginn der Gärung genügend hohen Temperatur, die Verwendung reinen Waſſers und gut gereinigter Gefäße, mit einem Wort bei Beobachtung der peinlichſten Reinlichkeit, kann dieſer großen Schaden verurſachenden Apfelweinkrankheit vorbeugen.

(Comptes rendus de l'Academie des sciences, 1911, **152**, 1422.) W.

P. Achalme und M. Breſſon: Über den Einfluß der Viskoſität auf die verſchiedene Wirkung des Invertins auf Rohrzuckerlöſungen von wechſelnder Konzentration.

Faßt man die abſolute Menge Zucker, die in der Zuckereinheit invertiert wird, ins Auge, ſo iſt die durch die Erhöhung der Viskoſität verurſachte Verlangſamung entgegengeſetzt der durch die Erhöhung der Zuckerkonzentration bewirkten Beſchleunigung der Inverſion. Bei ſchwachen Konzentrationen iſt die Verlangſamung gering und läßt lediglich den Maſſeneinfluß erkennen, bei mittleren Konzentrationen heben ſich die beiden Wirkungen gänzlich auf, und die Menge des invertierten Zuckers bleibt konſtant; bei ſtarken Konzentrationen wächſt die durch die Viskoſität bedingte Verlangſamung ſchneller als die durch die Konzentration bewirkte Beſchleunigung und beſtimmt den Verlauf der Inverſion.

Man kann alſo den Einfluß der Konzentration auf die enzymatiſche Wirkung auf ein einfaches und allgemeines Geſetz zurückzuführen, wenn man die Viskoſität der Flüſſigkeit berückſichtigt.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1911, **152**, 1420.) W.

8. Juli 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 27.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Das Bier einſt und jetzt. S. 301.
Über die Notwendigkeit der Schaffung eines neuen, für das Brauereigewerbe beſtimmten Saccharometers. S. 304.
Aluminium-Lagerfäſſer. S. 306.
Maſchinentechniſche Umſchau. S. 307.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 307.
Patent-Angelegenheiten. S. 308.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Das Bier einſt und jetzt.

Vortrag von **M. Delbrück,**

gehalten auf dem Brauertage in Dresden,
Verſammlung der Deutſchen Brauer-Union,
am 22. Juni 1911.

(Schluß.)

Das untergärige Bier.

Es iſt faſt unbegreiflich, wie unter ſolcher techniſchen Entwicklung doch allmählich die mittelalterliche Braukunſt einen Niedergang erfuhr, der in allgemeinen Klagen ſeinen Ausdruck findet. Entweder ſind es die alles Wirtſchaftsleben vernichtenden Kriegsläufte des 30jährigen Krieges geweſen, die den Niedergang hervorbrachten, oder es war die verfeinerte Kultur, die von einem Mißraten des Bieres nichts mehr wiſſen wollte; denn ſo gut die Technik entwickelt war, es fehlte doch noch ein Glied in der Kette, das ſich in das übliche Brau- und Gärverfahren nicht einreihen ließ. Alle Brauart, von der wir bisher geſprochen, war die obergärige, ſowohl in Oſt, Nord und Weſt, wie auch in dem berühmten Bierlande Böhmen.

Nicht gelehrte Arbeit, wie die des Profeſſors Hermbſtaedt in Berlin, Mitglied der Akademie der Wiſſenſchaften, der vor nunmehr 100 Jahren wirkte und die Unterlagen für unſere Saccharometrie lieferte, nicht die techniſch ſicheren Darſtellungen des Böhmen Paupie konnten an dieſem Rückgange etwas ändern. Eine Wendung zum beſſern trat erſt ein, als das bayeriſche untergärige Brauverfahren zunächſt im ſtillen vorwärts kam, um dann im Laufe eines Jahrhunderts das germaniſche Brauweſen diesſeits und jenſeits des Ozeans zu beherrſchen. Allein bei unſeren engliſchen Vettern iſt die obergärige Brauart herrſchend und gewiſſe nicht zu verachtende Reſte des obergärigen Brauweſens in Deutſchland, ſo in Berlin das Berliner Weißbier, in Köln, Münſter Lokalbiere unter verſchiedenen Namen, in Brüſſel, Brabant, Nordfrankreich die leicht ſauren Hopfenbiere, ſind geblieben. Sie haben aber dieſen Siegesmarſch der bayeriſchen Biere nicht aufhalten können.

Wieder iſt es ein Kloſtermann, der als erſter und als ausgezeichneter Sachverſtändiger uns über das Bayeriſche Bier für alle Zeiten vorbildlich berichtet, Benno Scharl. Zu Seefeld in Bayern zeugte der Vater ſeinen Benjamin, ſelbſt ſiebzigjährig, im Jahre des Heils 1741. Er wollte gern ſtudieren, aber ſein Bruder wurde Gelehrter und ſo beſtimmte man ihn zum Bierbrauer. Nach München zum Faberbräu ging er in die Lehre, aber er hatte nur einen Wunſch: „Wenn ich nur in das Brauhaus der Jeſuiten kommen könnte“. Dort machte er ſchnelle Karriere und wurde nicht bloß Kochgeſell, ſondern Braumeiſter und nach Aufhebung des Ordens wurden ihm zahlreiche Ökonomien, Brauereien, auch Schäfereien, zur Oberleitung übertragen.

Das Brauverfahren wird ſicher beſchrieben: der Felſenkeller, das Eindecken, im Winter ausgefroren, im Sommer höchſtens auf 6° C. ſteigend. Die Würze iſt zu ſchützen gegen Eintropfen vom Dache. Entſcheidend aber iſt die Fortpflanzung der Hefe und die Beobachtung ihrer Wirkung. Die Temperatur bei der Gärung und die Gewinnung der Hefe iſt ſo beſchrieben, daß wir zu der berechtigten Annahme kommen, daß Benno Scharl ſchon die Kulturhefe führte, deren Nachkommen wir noch heute im Brauereigewerbe benutzen. Gerade dadurch, daß die Temperatur etwas wärmer geführt wurde, wurden die wilden Hefen, die uns gelegentlich heute noch manchmal Kopfzerbrechen machen, ausgeſchloſſen, denn die untergärige Hefe des modernen Brauverfahrens iſt keine ausgeſprochene Kalthefe, ſondern eine Hefe mittleren Klimas, während die ſchlimmen wilden Hefen kältere Temperaturen bevorzugen. Bei der obergärigen Brauerei wird die nach oben im Schaum ſich abſcheidende Hefe zur Fortpflanzung verwendet. Eine Scheidung in gute und weniger brauchbare Teile iſt nur ſchwer durchführbar, aber im untergärigen Verfahren, bei dem die Hefe ſich regelmäßig und gleichmäßig am Boden abſetzt, findet eine natürliche Schichtung ſtatt, die, richtig benutzt, zur Gewinnung einer ſehr reinen Hefe führen muß, ſo beſchreibt es ſchon Scharl.

Sorgfältig werden nach Ablaſſen des Bieres aus dem Bottich die oberen Schichten der Hefe beſeitigt, ſie enthalten, wie wir jetzt wiſſen, die das Bier infizierenden Spaltpilze und die das Bier trübe machenden wilden Hefen. Die Kernhefe wird zur Fortpflanzung benutzt. Das ganz zu unterſt liegende, kranke und tote Zellen Enthaltende wiederum beſeitigt; ſo finden wir bei Scharl diejenigen Vorſchriften, welche zu einem Zuchtſyſtem der Hefe führen, das ich als natürliche Reinzucht bezeichnet habe, und das einzelne Heferaſſen zur Vorherrſchaft bringt.

Bedeutet alſo das untergärige Verfahren, ſachgemäß ausgeführt, die reine Gärung, ſo kommt noch ergänzend hinzu die Wirkung der Kohlenſäure, denn die niedere Gär- und Lagertemperatur, (ſie liegt beim untergärigen Biere 6 bis 10° tiefer als beim obergärigen) bedingt, daß von vornherein ſich in dem Bier ein erheblicher Prozentſatz Kohlenſäure anſammelt, der ſich während der Gärung ſchon auf 0,2—0,25 pCt. heben kann. Dieſe Kohlenſäure iſt aber nun wiederum ein Antiſeptikum; für die Hefe, ſie bewegend, ein förderndes Element, die ſchädlichen Mikroorganismen ausſchließend. Tritt die Spundung hinzu, die dann den Gehalt des Bieres an Kohlenſäure auf über $^{3}/_{10}$ pCt. ſteigert, ſo haben wir das Lagerbier von einer Haltbarkeit und Sicherung eines reinen Geſchmacks, von der man bisher eine Ahnung nicht hatte. Zugleich wirkt die Kohlenſäure zuſammen mit der Kälte entbitternd und klärend.

Indem die Kohlenſäure als das neue Geſchmacks- und Konſervierungsmittel durch die kalte Gärung in die Technik eingeführt wurde, konnte auch die Menge des auf die Malzeinheit verwendeten Hopfens verringert werden, und ſo ſehen wir vor uns die Entwicklungsgeſchichte des modernen Bieres, deſſen Grundlage für Nähr- und Genußwirkung die Malzſtoffe mit ihrem Aroma bilden, deſſen Genußwert durch die Hinzufügung von Hopfenbitter und Aufſpeicherung von Kohlenſäure erhöht wird und deſſen Haltbarkeit durch den Dreibund Alkohol, Hopfenbitter und Kohlenſäure derart ſichergeſtellt wird, daß auch die „Verführung“ des Bieres aus konzentriert liegenden Bereitungsſtellen in alle feinen Kanäle des Konſums unter vollkommener Erhaltung ſeiner ausgezeichneten Eigenſchaften ermöglicht wird.

Und ſo verſtehen wir das dritte Bild:

In ſonnbeglänzter Landſchaft eilt Männlein und Weiblein ins Freie. Einer grüßt den andern und die ſchöne Kellnerin mit ſtarker Hand hat ihre 10 Seidel bereit zum Verteilen. Mit Recht trägt das wundervolle Blatt die Unterſchrift: „Lockt letzter Herbſtesſonnenſchein noch männiglich zur Aue, auf daß man, eh' der Schnee ſie deckt, die bunte Pracht noch ſchaue, da weckt ein Trank in jeder Bruſt ſtatt Herbſtes-Schwermut Lenzesluſt.“

Wir nähern uns der neuen Zeit: das goldklare, mildbittere, kohlenſäurebindende Bier tritt auf den Markt.

Das Bier der Neuzeit.

So ſind wir denn bei unſerer Wanderung in die Zeit der Naturwiſſenſchaft, der Dampfkraft und der Elektrizität eingetreten, die, mit dem neunzehnten Jahrhundert beginnend, ſich im zwanzigſten fortſetzt.

Was ſoll ich Ihnen von der neuen Entwicklung ſagen: wie Theodor Schwann die Hefe als einen einzelligen, pflanzlichen Organismus erkannte; wie Theodor Kützing den Eſſigpilz als die Urſache der Eſſiggärung kennen lehrte; wie dieſe biologiſche Auffaſſung der Gärung unter der Wirkung der die Syntheſe ſchaffenden organiſchen Chemie von Liebig bekämpft wurde und doch in die Technik der Gärungsgewerbe und beſonders des Brauereigewerbes ſiegreich vordrang; wie wir in den fünfziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts ſchon die Gärungslehre in ihrem Zuſammenhange mit dem Wachstum der Hefe durch Balling und Trommer kennen lernten; wie Paſteur in die Weltgeſchichte der Naturwiſſenſchaften eingreift und im feinſt durchgeführten Experiment den Mikroorganismus der Hefe behandelt wie andere größere pflanzliche Organismen; wie Brefeld die Unterlagen der Einzell-Kultur für die Mycelpilze gibt und Emil Chriſtian Hanſen die Bierhefe von den einzelnen Zellen ausgehend in Stämme teilt und ſo die Unterlagen für die abſolute Reinkultur ſchafft, die nunmehr das Eigentum jedes Gärungsgewerbes, jedes einzelnen Brauereibetriebes geworden iſt.

Doch nicht zu vergeſſen, wie die deutſchen Technologen eingreifen und unter dem Vortritt Lintners senior die erſte wiſſenſchaftliche Station für Brauerei in München errichtet wird.

Von Zufälligkeiten losgelöſt, wird nun die Gärung durchgeführt in abſoluter Reinheit und unter Beachtung der Regeln der natürlichen Reinzucht vor dem Eindringen von Fremdkörpern geſchützt und von eingedrungenen wieder befreit. Dieſe Gärung in einer Bierwürze, hergeſtellt aus edelſter Gerſte, edel in dem Sinne, daß durch richtige Sortenwahl, Durchführung zweckmäßiger Kultur und Düngung diejenigen Stoffe ſich in ihr anhäufen, die eine reiche Ausnützung der Gerſte im Brauereigewerbe ſichern, und zugleich die Unterlagen eines ſo edlen Geſchmacks darbieten, wie wir ihn heute verlangen. Dieſe Entwicklung ebenſoſehr gefördert durch verſtändnisreich arbeitende Landwirte, wie durch Männer der Wiſſenſchaft, wie durch Vertreter des Brauereigewerbes, letztere eingreifend in die Technik, nicht nur des Brauweſens, ſondern auch in die Technik des Landbaues. Dieſe Gerſte umgewandelt in ein Malz von reichem Extraktgehalt unter geringſter Vernützung der Brauſtoffe der Rohgerſte. Nicht hitzige Gerſte wird verarbeitet, ſondern eine auf der Tenne ruhig atmende, ſie gibt ein mehliges und ergiebiges mürbes Malz; im Abdarren befreit von den letzten unreinen Stoffen und entwickelt zu dem köſtlichen Aroma, das je nach Führung der Temperatur und Beachtung der Wirkung des Waſſers im Malze während des Darrens in gewollter Abtönung erzeugt wird; zur feinſten Ausarbeitung ſich geſtaltend bei Herſtellung des hellen Malzes, das ein Bier von goldglänzender Farbe und doch aromatiſcher Beſchaffenheit zu liefern vermag.

Das ſich auf der Tenne zum Malz entwickelnde Gerſtenpflänzchen bringt die Enzyme hervor, die ſowohl beim Wachstum ſelbſt, als auch bei der ſpäteren Maiſcharbeit das Lösbare im Korn zur Verflüſſigung bringen, dem Bier einen kargen oder reichlichen Gehalt an Zucker geben und den Eiweißgehalt regeln. Jene Enzymkräfte, die ebenſo wie in der Ernährung der Menſchen den Ernährungsvorgang der Hefe vorbereiten und regeln, indem je nach Art des Malzes, je nach Art des Maiſchvorganges der Würze eine beſtimmte geſchmackliche und chemiſche Zuſammenſetzung gegeben wird, die nun maßgebend wird für die Ernährung und den phyſiologiſchen Zuſtand der in ihr lebenden und heranwachſenden reinen Hefe. Ihre Eigenſchaften und Wirkung ſind nicht nur abhängig von ihrer Art, ſondern auch von ihrer Ernährung und den geſamten Daſeinsbedingungen. Hier greift insbeſondere ein die Kunſt des die Gärung führenden Braumeiſters, der durch Regelung der Ausſaat, der Temperatur, des Steigens und Fallens der Gärung, der Art der Gewinnung der zu neuer Gärungsanſtellung notwendigen Saathefe, die Qualität des durch die Würzezuſammenſetzung ſchon in beſtimmter Weiſe gerichteten Bieres, fortlaufend kontrolliert und regelt. So entſtehen in jedesmal eigenartiger Geſtaltung die Abarten der modernen Biere, mögen ſie vollmundig oder weinig, mögen ſie ſüß oder herb ſein, die den Stolz jeder einzelnen Brauerei, aber auch ganzer Länder und Einzelgebiete unſeres Vaterlandes bilden.

Doch eine ſolche Leiſtung wäre doch undenkbar, wenn nicht gleichzeitig die bauliche und maſchinentechniſche Einrichtung eine früher nicht gekannte Durchbildung und Vollkommenheit erreicht hätte, die nicht nur dem Maſſenbetriebe der Großbrauereien, vielmehr auch den Arbeitsſtätten beſcheideneren Umfanges die feſte Unterlage gibt.

Und ſo wenden wir uns dem letzten Bilde unſerer Dioramen zu, den Brauhof einer modernen Großbrauerei darſtellend, ergänzt durch das künſtleriſch durchgebildete, aber zugleich techniſch genau ausgeführte Sudhausmodell, das in der Mitte unſerer Halle kräftig aufragt.

Wie ſieht es nun in einer ſolchen Brauerei aus?

Dampf- und Krafterzeugungsſtätte modernſter Art, die ſchlummernden Kräfte der Kohle umſetzend in Wärme, Bewegung und Licht, die fernhingeleitet in allen Zweigen des Betriebes das Werk fördern; die Wärmequelle aber auch dienſtbar gemacht der Erzeugung von Kälte in gewaltigen Eismaſchinen.

Die Mälzerei, pneumatiſch oder für Tennenarbeit eingerichtet, die Umwandlung des Korns geregelt durch Enzymbildung und -Wirkung; auf der Darre, deren ſinnreicher Bau die Wirkung von Wärme, Luft und Waſſer auf das feinſte abzuwägen geſtattet, dem Malz das edle Aroma gebend, das weithin die Luft des Brauhofs würzt.

Die glänzenden Kupferpfannen, gewaltige Mengen Malz auf einen Sud faſſend, im hellen, mit Kacheln ausgelegten Sudhaus aufgeſtellt, von der Kraftzentrale aus mit hochgeſpanntem Dampf geſpeiſt, gewähren einen Anblick von Sicherheit und Kraft.

Über hochragende Kühler aus blankem Metall rieſelt die dampfende Würze, die den feindlichen Mikroorganismen günſtigen Temperaturen in Bruchteilen einer Minute überwindend.

In des Gärkellers tiefer Kühle, erzeugt durch die Arbeit der Eismaſchine, erwartet die Hefe, von ſorgſamer Hand behütet und gepflegt, ihr Lebenselement, ihre eifrige, ſtille Arbeit, geregelt durch feinſte Abtönung der Temperatur, in den Dienſt des Menſchen ſtellend. Rieſige Bottiche aus Holz, Stein und Metall, zu ſchnurgeraden Reihen geordnet, ſind die Stätte ihres Wirkens.

In ſeinen Grundeigenſchaften feſtgelegt, mit Kohlenſäure reich beladen, tritt das Bier ins Lagerfaß. In dämmerndem Lichte reiht ſich Faß an Faß, langſam ſich füllend mit dem Gerſtentrank, der nun bei einer Temperatur nahe dem Eispunkt ſeiner Vollendung entgegengeht.

Fäſſer und Flaſchen, durch fleißige Hände vorbereitet, nehmen das fertige Getränk auf, kunſtvolle Apparate ſorgen dafür, daß dem edlen Erzeugnis bei der Abfüllarbeit nichts von ſeiner friſchen Blume verloren geht. Über dem Ganzen ſtehend das ſtrenge Gebot: Reinlichkeit. Dieſes Wort in ſeiner volkshygieniſchen Bedeutung von Grund aus erfaßt zu haben, iſt ein beſonderes Verdienſt der modernen Technik.

Auf ſtarken Rädern, von ſchnaubenden Gäulen bewegt, oder auf blitzendem Schienenſtrang verläßt das Bier den Brauhof, um ſeinen Weg in die fernſten Adern des Weltverkehrs zu nehmen.

Es iſt klar, daß über einem Getriebe von ſolchem Umfange und ſolcher Bedeutung eine Zentralleitung mit weit umfaſſendem, wirtſchaftlichem Blick, den großen Aufgaben und Anforderungen ſozialer Bewegungen gewachſen, ſtehen muß. Aus ihr ſich abgliedernd der techniſche Direktor, zumeiſt den ſtolzen Namen Braumeiſter nicht verſchmähend. Er gebietet über das Werk mit der geſunden Kraft des Wollens und Vollbringens, die Vorbedingung aller gewerblichen Leiſtung iſt.

Indem ich ſo zuſammengefaßt habe, was die moderne Zeit für die Bierbereitung geleiſtet hat, ſcheint es mir doch, als wenn ich der durchſchlagenden und vorbildlichen Bedeutung der Wiſſenſchaft und beſonders der deutſchen Wiſſenſchaft für das Brauereigewerbe noch nicht ganz gerecht geworden bin. Was iſt es denn, das dem deutſchen Brauer eine ſo außerordentliche Kraft verleiht, die höchſten Ziele zu erſtreben und zu erreichen? Es iſt die faſt ſeit einem Jahrhundert in ihm wohnende, durch nichts zu beugende Überzeugung, daß nur in Verbindung mit der Wiſſenſchaft der Fortſchritt zu erzielen iſt. Auf dieſem Grunde bauend, hat er aus eigener Kraft, aus eigenen Mitteln, wie ſchon wiederholt angedeutet, ſich die freien Forſchungsſtätten geſchaffen, die, ich glaube nicht zuviel zu ſagen, die Ziele vorzuahnen geeignet waren, die unſer Kaiſer durch Begründung der „Kaiſer-Wilhelm-Geſellſchaft zur Förderung der Wiſſenſchaften" für alle Wiſſensgebiete geſetzt hat. Wo gibt es eine Induſtrie in der Welt, deren Vertreter gemeinſam zur Förderung der Wiſſenſchaft jährlich ſolche Mittel aufbringt und aufwendet wie das Brauereigewerbe, wenn ich ſagen kann, daß die beiden Hauptſtellen dieſer Art in München und Berlin zuſammen jährlich einen Etat von anderthalb Millionen aufzuweiſen haben. Dabei haben ſich die Vertreter des Brauereigewerbes für dieſe Forſchungsanſtalten und für die Forſchungsrichtung die Mitarbeit geſichert in dem Sinne, daß Aufgaben geſtellt und Ziele gemeinſam klar gelegt werden, und ſo hat ſich denn ein wundervolles Zuſammenarbeiten in Wiſſenſchaft und Technik ergeben, das faſt als beiſpiellos bezeichnet werden darf.

Das Bier einſt und jetzt, ein hygieniſches Volksgetränk.

Ich will zuſammenfaſſend noch einmal einen Vergleich ziehen zwiſchen den Bieren alter Zeit und der neueren Entwicklung.

In der Hauptſache iſt das Bier ſich immer weſensgleich geblieben, denn es entſtand aus vermaiſchtem, verzuckertem Getreide durch alkoholiſche Gärung. Es enthielt die nicht vergorenen Extraktbeſtandteile[1] des Getreides, die zu 86 pCt., wie Völtz nachwies, vom menſchlichen Organismus als Nährſtoff verwertet werden. Es enthielt den Alkohol mit ſeinen gefährlichen und mit ſeinen nützlichen Eigenſchaften; gefährlich, wenn der Genuß nicht durch vernünftige Einſchränkung geregelt wurde, nützlich, wenn ſeine die Nerven entſpannende, das Gefühl der Behaglichkeit und des Frohmutes auslöſende Wirkung zur Geltung kam. Als Nahrungsmittel kam der Alkohol niemals in Betracht, wenn auch ſein Energiegehalt zu 99 pCt. vom menſchlichen Organismus verwertet wird; denn wollte man ihn als Nährſtoff zu ſich nehmen, ſo würden, bei den dazu notwendigen Mengen, die ſchädlichen narkotiſchen Wirkungen die nützlichen überwiegen. Man darf aber doch ſoviel ſagen, daß neben der Bedeutung des Bieres als Genußmittel, doch auch ſeine Nährwirkung nicht außer acht zu laſſen iſt, und daß es als Stärkungsmittel eine hervorragende Bedeutung beſitzt.

Der Wert als Genußmittel ſteckt nicht bloß in dem Alkoholgehalt, ſondern auch in dem Extraktgehalt, denn dieſer hat nach Völtz die beſondere Eigenſchaft, die Aufnahme anderer, geſchmackloſer Nahrungsmittel zu fördern. Zu dieſen beiden Beſtandteilen tritt als dritter hinzu die Kohlenſäure, der ebenfalls den Wert als Erfriſchungsmittel erhöht. Dieſe drei Beſtandteile ſind in dem Bier der alten Germanen ebenſo vorhanden geweſen, wie in dem, mit der vollkommenen Technik der heutigen Zeit hergeſtellten. Die als Würzſtoffe durch Nebengärungen erzeugten organiſchen Säuren, ſeien es Milchſäure oder Butterſäure, erhöhten den Genußwert jener alten Biere und auch ihre Haltbarkeit, und ſind noch heutzutage wichtige Beſtandteile gewiſſer Lokalbiere, die von den Völkern germaniſcher Raſſe im ganzen nordeuropäiſchen Kontinent hergeſtellt werden.

Durch die Verwendung des Hopfens iſt zwar in die Bierbereitung ein neuer edler Würzſtoff eingeführt, der den Genußwert des Bieres und auch ſeine Haltbarkeit erhöht, aber es iſt damit doch nichts Fremdartiges hinzugefügt worden; das Weſen des Bieres als eines vergorenen Getreideſaftes iſt dadurch nicht verändert worden. Ebenſo ſteht es mit der dem Hopfen folgenden Einführung der Untergärung — eine fortgeſetzte Verfeinerung und Veredelung, keine grundſätzliche Änderung.

Aber die Herſtellung eines Gärungsgetränkes iſt doch nicht erſchöpft durch Betrachtung der unmittelbar in die Augen fallenden, durch Geſchmack und Geruch ſich offenbarenden Stoffumſetzungen; da muß man etwas tiefer graben.

Muß das Waſſer unter beſtimmten Umſtänden durch ein anderes Getränk erſetzt, oder doch ergänzt werden — und dies tritt als Notwendigkeit ein, wenn nur Trinkwaſſer unreiner Beſchaffenheit zur Verfügung ſteht, oder wenn es in ſeiner zufälligen und einſeitigen chemiſchen Zuſammenſetzung nicht bekömmlich iſt — dann, ſage ich, tritt erſt die Bedeutung des Bieres entſcheidend hervor. Durch das Kochen der Rohſtoffe und des Waſſers ſind dieſen alle unhygieniſchen, durch Infektion mit Pilzen etwa hervorgerufenen Eigenſchaften genommen. Durch die Reingärung iſt dem Wiederzutritt ungeeigneter Pilze der Weg abgeſchnitten. Dieſe hygieniſchen Eigenſchaften ſind verſtärkt dadurch, daß dem verflüſſigten Getreide die leicht zerſetzlichen Stoffe aus der Gruppe der Kohlenhydrate und Eiweißſtoffe durch die Hefe entzogen, oder durch chemiſche Umſetzung (Umwandlung des Zuckers in Alkohol und Kohlenſäure) in zweckmäßiger Weiſe verändert wurden. Erſt dadurch iſt auch der Gerſtenſaft als Getränk möglich geworden, denn er ſowohl wie Fruchtſäfte überhaupt, ſind gerade wegen ihres hohen Gehaltes an vergärbarem Zucker nicht geeignet, unmittelbar als Getränk zu dienen.

In dem Bierextrakt ſpielen dann die Nährſalze noch eine beſondere Rolle, worauf Bauer wiederholt hingewieſen hat; der Gehalt in ihnen ſteigt mit der Entwicklung eines geordneten Mälz- und Sudverfahrens, ſie bedingen auch einen beſonderen Weſensunterſchied gegenüber dem Waſſer, das im weſentlichen nur Kalk- und Magneſiaſalze enthält, zuweilen in höchſt einſeitiger und unzweckmäßiger Zuſammenſetzung, während im Bier außer dieſen die wirklichen Nährſalze, Phosphorſäure und Kali, dem Organismus zugeführt werden.

Aber die Hefe entnimmt nicht nur der Bierwürze Stoffe während der Gärung, um ſie in die eigene Körperſubſtanz überzuführen, ſie giebt auch, außer dem Alkohol und der Kohlenſäure zahlreiche andere Geſchmacks- und Geruchsſtoffe an das Bier zurück, die ſicherlich den diätetiſchen Wert des Bieres erheblich beeinfluſſen, in demſelben Sinne wie die feinen Bukettſtoffe des Weines. Dazu gehören aber auch vor allen Dingen die Enzyme, die Träger jener vom lebenden Organismus erzeugten Umſetzungskräfte, die alle Stoffumwandlungen im menſchlichen Körper beherrſchen. Das Malz ſchon iſt ein hervorragender Enzymerzeuger und -Träger, und die Zuſammenſetzung des Bierextrakts iſt eine Folge der enzymatiſchen Kräfte des Malzes. Die Hefe aber beſitzt die ſtärkſten enzymatiſchen Kräfte, unter allen Organismen die wir kennen. Sie ſelbſt bietet in getrockneter Form eines der beſten Nähr- und Kräftigungsmittel dar, das wir alsbald auf dem Nahrungsmittelmarkt werden erſcheinen ſehen. Die Hefe iſt ein Edelpilz im wahrſten Sinne des Wortes, lebendig wirkend, erteilt ſie den Gärungsgetränken ihre edlen Eigenſchaften; ſie ſelbſt iſt ein vollwertiger, leichtverdaulicher Fleiſcherſatz, wahrſcheinlich iſt ſie den koſtbaren Nährpräparaten, wie Somatoſe, Sanatogen gleichwertig. Merkwürdiger aber iſt die lebende Hefe, die als Heilmittel bei vielen Krankheiten eine wichtige Rolle ſpielt. Die Heilhefe iſt ein unentbehrlicher Beſtandteil unter den Medikamenten der Aerzte geworden. So finden wir denn mit Recht die Meinung vertreten, daß auch Bier, als Erzeugnis der Hefe, unter Umſtänden als ein Heilmittel anzuſehen iſt; beſitzt es aber ſolche Eigenſchaften heute, ſo hat es ſie ſo lange beſeſſen, als es Gärung gegeben hat. Ob die antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens hierbei eine gewiſſe Rolle ſpielen, bleibt feſtzuſtellen.

---

[1] Ob die Verzuckerung durch ordnungsgemäße Vermälzung ermöglicht wurde, oder ob verzuckernde Pilze eine Rolle dabei geſpielt haben, erſcheint um deswillen unerheblich, weil die genannten Pilze ganz allgemein abbauende Enzyme beſitzen.

Die durch die Wiſſenſchaft vermittelte Erkenntnis iſt uns die nie verſagende ſichere Führerin in der Herſtellung des Bieres, aber das Weſen des Bieres iſt durch den mitarbeitenden Chemiker oder Biologen nicht geändert worden. Die Zeiten, wo der Chemiker ſelbſt ſchaffend an dem Biere künſteln wollte, ſind längſt vorüber. Seine Aufgabe iſt keine andere wie die des Technikers, des Braumeiſters, nämlich die, den natürlichen Werdegang des Bieres, der durch Lebensvorgänge bedingt iſt, zu regeln und zu kontrollieren.

Im einfachſten, mit der Hand bewirkten Maiſchvorgang kann gutes und bekömmliches Bier hergeſtellt werden. An ihm wird nichts geändert, auch wenn die gewaltigſten Maſchinen Rieſenmengen vom Brauſtoff ſpielend verarbeiten; Dampf und Maſchine und künſtliche Kälte haben das Weſen des Bieres nicht geändert. Aber beide zuſammen, Wiſſenſchaft und Technik, haben die Sicherheit, ein reines, ein bekömmliches, von allen Zufälligkeiten unbeeinflußtes Bier herzuſtellen, in ſolcher Weiſe erhöht, daß das Bier in feinſter Qualität zu jeder Jahreszeit trotz großer Steuerbelaſtung ſo billig hergeſtellt werden kann, daß es auch dem einfachſten Lohnarbeiter zu einem Preiſe zur Verfügung ſteht, der ihn gern auf die teuren, kohlenſauren Wäſſer und Limonaden verzichten laſſen wird.

Man kann nicht mit Unrecht ſagen:

das Bier wird nicht fabriziert, ſondern es „entſteht“,
es gibt keine Bierfabriken, es gibt nur Brauereien,

und ſo iſt das Wort zutreffend, das ein alter Schriftſteller[1]) geprägt hat, als er von einer Stadt erzählt, ſie ſei durch ihr gutes Bier „beruffen“: „dort wächſt das Bier“.

So glaube ich denn nachgewieſen zu haben, daß das Bier ein wahres hygieniſches Volksgetränk iſt. Das iſt es immer geweſen und wird es immer ſein, weil es ein Naturerzeugnis iſt.

Über die Notwendigkeit der Schaffung eines neuen, für das Brauereigewerbe beſtimmten Saccharometers.

(Vortrag, gehalten auf der Tagung des Vereins Deutſcher Chemiker in Stettin.)

Von **P. Mohr.**

Seit mehreren Monaten iſt die Saccharometerfrage im Brauereigewerbe wieder einmal akut geworden. Wenn auch ſchon früher die Klagen nicht ſelten waren, daß gewiſſe Saccharometertypen beim Spindeln immer höhere Werte ergeben, als in den geſpindelten Würzen mittelſt Pyknometer ermittelt wurden, ſo wurde die Frage doch ganz beſonders brennend, als durch das neue bayeriſche Malzaufſchlagsgeſetz das Saccharometer zu einem amtlichen Inſtrument wurde, deſſen Angaben bei der Führung des Sudbuches zu benutzen ſind. Schon ſeit längerer Zeit mit ſaccharometriſchen Arbeiten beſchäftigt, habe ich zunächſt davon abgeſehen, mich zu dieſer Art der ſaccharometriſchen Beſchwerden zu äußern, obgleich ich mir über die Urſachen dieſer Erſcheinung im klaren war. Ich wollte vielmehr gleich verſuchen, der Kritik an den gegenwärtigen Verhältniſſen Vorſchläge für verbeſſernde Änderungen anzuſchließen. Zum Verſtändnis der ganzen Frage iſt es erforderlich, kurz auf das Weſen des Saccharometers, ſeine Herſtellung und ſeine korrekte Anwendung einzugehen.

Der Ballingſche Saccharometer baſiert bekanntlich auf der Annahme, daß Bierwürze und Rohrzuckerlöſungen gleicher Konzentration gleiches ſpezifiſches Gewicht beſitzen. Bei Herſtellung von Saccharometern bediente man ſich daher der Rohrzuckerlöſungen, da dieſe als farbloſe Flüſſigkeiten ein genaueres Ableſen ermöglichten, als die gefärbten, häufig nicht ganz klaren Bierwürzen. Außerdem hatte ein derartiger Einſtellungsmodus den Vorteil, daß man ſich ohne jede Schwierigkeit Löſungen jeder beliebigen Konzentration herſtellen kann, gehört doch der Rohrzucker zu denjenigen Stoffen, welche im Handel im Zuſtand ganz hervorragender Reinheit zu billigem Preiſe zu haben ſind. Vermutlich iſt ſchon ziemlich frühzeitig bei der Einſtellung von Inſtrumenten die Beobachtung gemacht worden, daß ein- und dasſelbe Inſtrument in ein- und derſelben Löſung verſchiedene Anzeigen geben kann, auch wenn hinſichtlich der Temperatureinſtellung keine Ungenauigkeiten unterlaufen waren. Ohne hier näher auf die ziemlich zahlreichen Arbeiten, vor allem diejenigen der Kaiſerl. Normal-Eichungskommiſſion eingehen zu wollen, welche ſich mit dieſer Erſcheinung befaſſen, mag nur feſtgeſtellt ſein, daß dieſe Erſcheinung daher rührt, daß die kapillare Benetzung des Stengels und damit die Belaſtung des Araeometers in ein- und derſelben Flüſſigkeit unter Umſtänden verſchiedene Werte annehmen kann. Wechſelnde Belaſtung aber bedingt verſchieden große Eintauchtiefe, oder, was dasſelbe bedeutet, verſchiedene Anzeigen der Spindel. Die kapillare Benetzung iſt wiederum abhängig von der Oberflächenſpannung, alle Einflüſſe, welche die Oberflächenſpannung einer Flüſſigkeit beeinfluſſen, müſſen demnach die kapillare Benetzung und damit die Eintauchtiefe eines Araeometers in der Flüſſigkeit beeinfluſſen. Es hat ſich nun gezeigt, daß alle Flüſſigkeiten mit hohen Oberflächenſpannungen, und zu dieſen gehört ſowohl das Waſſer wie wäſſerige Löſungen, alſo die Rohrzuckerlöſungen, außerordentlich leicht in ihrer Oberflächenſpannung beeinflußt werden, ja, dieſe Beeinfluſſungen erfolgen ſo leicht, daß es ſchwierig iſt, überhaupt Waſſer oder Zuckerlöſung mit der normalen Oberflächenſpannung zu erhalten. Daraus folgert aber, daß eine Flüſſigkeit mit ſehr hoher Oberflächenſpannung überhaupt nicht geeignet iſt zur Einſtellung, weil die Ableſungen unſicher ſind. Aus dieſem Grunde iſt die Normal-Eichungskommiſſion ſchon ſeit Jahren dazu übergegangen, die Saccharometer nicht in Rohrzuckerlöſungen einzuſtellen, ſondern in einem Gemiſch von Alkohol und Schwefelſäure, dem ſogenannten Sulfoſprit, einer Flüſſigkeit mit ſehr niedriger Oberflächenſpannung, bei der die Gefahr einer Änderung dieſes Wertes nicht vorhanden iſt. Die Ableſungen in Sulfoſprit ſind daher ſicher und vollkommen zuverläſſig. Eine Folgerung dieſer Art der Einſtellung der Saccharometer iſt aber die, daß die Angabe in Sulfoſprit noch nicht ohne weiteres für Rohrzuckerlöſungen zutrifft, ſondern noch einer Korrektur bedarf. Die kapillare Belaſtung des Stengels iſt, entſprechend der geringeren Oberflächenſpannung des Sulfoſprits, weſentlich geringer als bei Rohrzuckerlöſungen. Infolgedeſſen taucht die Spindel in Sulfoſprit vom gleichen ſpezifiſchen Gewicht weniger tief ein als in die entſprechende Rohrzuckerlöſung, die Anzeige fällt alſo ſcheinbar zu hoch aus, die anzubringende Korrektur wird alſo negativ. Die Korrektur läßt ſich genau berechnen, ihre Größe iſt in erſter Linie vom Gewicht des Araeometers und vom Stengeldurchmeſſer abhängig; und zwar iſt ſie um ſo kleiner, je

---

1) Merian.

größer das Areometergewicht und je kleiner der Stengeldurchmeſſer iſt. Einige Zahlenbeiſpiele hierfür anzugeben, wird ſich ſpäter Gelegenheit finden. Wenn nun ein Saccharometer, das nach dieſen Prinzipien hergeſtellt iſt, und das alſo in einer Rohrzuckerlöſung den Gehalt richtig angibt, vorausgeſetzt, daß die Oberflächenſpannung der Löſung ihren normalen Wert hat, zur Extraktermittlung in Bierwürzen Verwendung findet, ſo kann es in dieſen Flüſſigkeiten nur dann richtige Konzentrationsangaben machen, wenn die Oberflächenſpannungen der Würze und der Zuckerlöſungen die gleichen ſind. Dieſe Annahme **iſt aber unzutreffend, und** die Urſache für die ſo häufig gemachte Beobachtung, daß die Saccharometer zu hohe Werte angeben, iſt ausſchließlich auf die großen Unterſchiede in der Oberflächenſpannung von Würze und Zuckerlöſungen zurückzuführen.

Bereits im Jahre 1908 iſt in den Berichten der Verſuchsanſtalt für Brauinduſtrie in Böhmen eine ſehr leſenswerte Studie von Satava über das Saccharometer erſchienen, in der Satava ſich eingehend mit der Frage der Falſchanzeige von Saccharometern in Bierwürze beſchäftigt und auf experimentellem Wege die Kapillaritätskonſtante von Würzen uſw. ermittelt. Als Konſtante benutzt man das Wulſtgewicht in Milligramm auf 1 mm Berührungslinie der Flüſſigkeit mit dem berührten feſten Körper, alſo z. B. dem Araeometerſtengel. Während dieſer mit α bezeichnete Wert für Waſſer

$$\alpha = 7{,}45\ \text{mg/mm}$$

und für Zuckerlöſungen mit ſteigender Konzentration ſchwach abſinkende Werte, z. B. für

10 pCt. Zucker $\alpha = 7{,}17$ mg/mm
15 „ „ $\alpha = 7{,}03$ mg/mm

zeigt, fand Satava für Würzen ganz erheblich niedrigere Werte, im Mittel für

helle Brauereiwürzen von 9—10° Bllg.

$$\alpha = 4{,}06\ \text{mg/mm}$$

dunkle Brauereiwürzen von 11—14,5° Bllg.

$$\alpha = 4{,}11\ \text{mg mm}$$

Dieſe Werte erklärten denn ohne weiteres die zu hohen Anzeichen der Saccharometer in Würzen; wenn die Wulſtbelaſtung in Würze nur wenig mehr als die Hälfte der Belaſtung in Zuckerlöſung ausmachte, ſo mußte das Saccharometer in Würze einen ganz erheblich höheren Extraktgehalt angeben als in Zuckerlöſung. Einſtellungen auf Grund der Satavaſchen Kapillaritätskonſtanten gaben noch keine völlig befriedigenden Reſultate; mir von anderer Seite liebenswürdigerweiſe zur Verfügung geſtelltes Material ſcheint die tatſächlich beſtehenden Verhältniſſe beſſer zu treffen. Bei Einſtellung von Saccharometern nach dieſem ſpäter zu veröffentlichenden Material ſchrumpften die Abweichungen gegenüber den pyknometriſchen Extraktbeſtimmungen auf wenige Hundertſtel Prozent zuſammen, und zwar für Würzen der verſchiedenartigſten Konzentration (von 3—20 pCt. Extrakt). Aus den benutzten Kapillaritätskonſtanten ergibt ſich, daß tatſächlich der berüchtigte Fehler von 0,2—0,3 pCt. der Saccharometer nur auf die verſchiedenen Kapillaritätskonſtanten von Zuckerlöſungen und Würzen zurückzuführen iſt, wie aus nachſtehenden Zahlen hervorgeht: Bei einer viel benutzten Saccharometertype beträgt das Inſtrumentengewicht 28—29 g, der Stengeldurchmeſſer 3,5 mm. Für ein ſolches Inſtrument muß die Sulfoſpritableſung (ausgedrückt in Zuckerprozenten oder Grad Balling) um 0,42 pCt. bzw. Grad Balling vermindert werden. Die Korrektur auf Würze beträgt aber nur 0,20 pCt. bzw. Grad Balling; wird alſo das auf Rohrzucker eingeſtellte Inſtrument zur Ableſung in Würze benutzt, ſo muß die Angabe um die Differenz beider Korrekturen, alſo um 0,22 pCt. oder Grad Balling zu hoch ausfallen! Die beiden Korrektionstabellen laſſen aber auch auf den erſten Blick erkennen, daß die Differenz beider Korrekturen umſo kleiner wird, je ſchwerer das Saccharometer und je dünner der Stengeldurchmeſſer wird, eine Erſcheinung, die ſehr gut mit den Erfahrungen der Praxis zuſammenpaßt. Die Klagen über falſches Anzeigen ſind bei großen Inſtrumenten mit dünnem Stengel bei weitem nicht ſo bedeutend geweſen, wie bei den kleinen Inſtrumenten mit dickem Stengel.

Unter dieſen Verhältniſſen erſcheint es als eine zwingende Notwendigkeit, daß das Brauereigewerbe die bislang benutzten Saccharometer aufgibt, und daß an Stelle derſelben neue Inſtrumente treten, bei deren Einſtellung die Sulfoſpritanzeige nicht auf Grund der Kapillaritätskonſtante für Rohrzuckerlöſung, ſondern auf Grund derjenigen für Würze korrigiert iſt. Freilich ſtellt ſich dabei ſofort wieder eine Schwierigkeit ein: Bei der wechſelnden Konzentration und Zuſammenſetzung der Würzen müſſen auch die Kapillaritätskonſtanten wechſeln. Aber nach dem bislang vorliegenden Material ſind die Unterſchiede in dieſen Werten nicht groß, ſo daß die Annahme eines Mittelwertes ſehr wohl zuläſſig erſcheint, und weiter läßt ſich ja aus den oben erwähnten Gründen ein etwa durch veränderte Kapillaritätskonſtante bedingter Fehler des Inſtruments in um ſo engeren Grenzen halten, je ſchwerer das Araeometer und je dünner der Stengel desſelben iſt. Wenn alſo das Saccharometer in der Brauerei zu genauen Meſſungen benutzt werden ſoll, ſo dürfen nicht Inſtrumente mit ſehr großem Skalenumfang Verwendung finden; je geringer dieſer, deſto geringer der Einfluß verſchieden großer Kapillaritätskonſtanten auf die Anzeigen des Inſtrumentes. Mit dieſer Einſchränkung wird es aber möglich ſein, ein Saccharometer zu ſchaffen, das den Bedürfniſſen des Brauereigewerbes vollauf genügt, das mit den pyknometriſch ermittelten Werten keine oder nur ſehr geringe Differenzen aufweiſt. Da ein ſolches Saccharometer dann nicht mehr benutzbar iſt zur Unterſuchung von Zuckerlöſungen — in dieſen würde es zu niedrige Werte anzeigen — muß das Saccharometer eine beſondere Bezeichnung bekommen; das Natürliche iſt, es als Würze-Saccharometer zu bezeichnen.

Nun drängt ſich bei dieſer Namengebung ſofort die Frage auf, ob dann der Ausdruck „nach Balling“ noch beſtehen bleiben ſoll oder nicht. Daß die Ballingſche Tabelle, an der die Gärungsgewerbe bisher mit unerſchütterlicher Treue feſtgehalten haben, nichts vollkommenes darſtellt, iſt bekannt. Wir wiſſen, daß die Berechnungsart Ballings eine unzulängliche war, daß ſchon Brix im Jahre 1853 dieſe Rechenfehler durch Neuberechnung der Tabelle ausmerzte. Während die Zuckerinduſtrie die Brixſchen Zahlen annahm, blieben die Gärungsgewerbe bei den ungenau berechneten Werten Ballings. Als dann ſpäter feſtgeſtellt wurde, daß die Ballingſche Tabelle auch in ihren experimentellen Grundlagen nicht einwandfrei iſt, hat zunächſt Gerlach Anfang der 60er Jahre eine weſentlich genauere Tabelle der ſpezifiſchen Gewichte wäſſeriger Rohrzuckerlöſung auf Grund ſehr ſorgfältiger experimenteller Arbeiten aufgeſtellt, auch von dieſer Arbeit machte nur die Zuckerinduſtrie, nicht aber die Gärungsgewerbe Gebrauch. Und als ſchließlich die große Arbeit der Normal-Eichungskommiſſion erſchienen war, deren Ergebniſſe wohl keine Abänderungen mehr erfahren werden, und die in handlicher Form als die Windiſch-Tabelle bekannt iſt, da nahmen wohl die Brauereiverſuchsſtationen 1898 in den Wiener Vereinbarungen über die Malzanalyſe dieſe Tabelle an, aber nur, um ſie bei der nächſten Gelegenheit in den Berliner Vereinbarungen vom Jahre 1903 wieder zu beſeitigen und mit der alten Balling-Tabelle wieder rückfällig zu werden! Auch die ſpäteren Vereinbarungen haben immer wieder an der Balling-Tabelle feſtgehalten, obgleich ich ſeinerzeit bei den Beratungen in München die Gründe ausführlich dargelegt hatte, welche zu einem Verlaſſen der bisherigen ſaccharometriſchen Grundlagen hindrängten. Als eigentlich einziger Grund, der gegen ein Verlaſſen der Balling-Tabelle ſprach, wurde ausgeführt, daß es nicht angängig ſei, der Malzanalyſe eine Tabelle zu Grunde zu legen, die nicht mit derjenigen völlig übereinſtimme, nach welcher die zu Tauſenden zählenden Saccharometer der Brauereibetriebe hergeſtellt ſeien, und es ſei ausgeſchloſſen, den Brauereien zuzumuten, die Balling-Saccharometer auf einmal durch neue Saccharometer zu erſetzen. Die Übereinſtimmung der Saccharometertabellen, nach denen einerſeits der Extraktgehalt des Malzes pyknometriſch ermittelt ſei, und nach denen andererſeits die Betriebswürzen durch Spindelung auf ihren Extraktgehalt unterſucht würden, ſei vor allem deshalb erforderlich, weil der Brauer dieſe beiden Werte: Extraktgehalt des Malzes und Konzentration ſeiner Würzen zur Ausbeutebeſtimmung, alſo zur Kontrolle ſeines Betriebes benutze. Im Prinzip iſt dieſe Begründung der Beibehaltung der Balling-Tabelle zweifellos zutreffend, aber in Wirklichkeit wurde der beabſichtigte Zweck keineswegs erreicht; wie wir eingangs gehört haben, zeigen alle Saccharometer in den Würzen höhere Extraktgehalte an, als dieſe Würzen ihrem ſpezifiſchen Gewicht nach haben, und zwar betrug dieſe Höhenanzeige nicht nur 0,1° Balling, der ungefähren Differenz zwiſchen der Ballingſchen Tabelle und derjenigen der Normal-Eichungskommiſſion, ſondern je nach Form des Saccharometers 0,2° Balling und darüber. Alſo mit anderen Worten: Wenn man für die Malzanalyſe die Windiſch-Tabelle beibehalten hätte, und den Betrieben die Ballingſchen Saccharometer belaſſen hätte, ſo wären die Unterſchiede zwiſchen den pyknometriſch ermittelten Werten für die Extraktbeſtimmung im Malz und die araeometriſch ermittelten Würzekonzentrationen um 0,1° Balling kleiner geweſen, als ſie es bei der Alleinherrſchaft der Balling-Tabelle ſind!

Nun, bei dieſer Sachlage iſt es wohl ausgeſchloſſen, daß ſich noch Gründe finden laſſen, welche für eine weitere Beibehaltung der Balling-Tabelle im Brauereigewerbe ins Feld zu führen ſind. Wenn wir jetzt dazu übergehen, das Rohrzuckerſaccharometer durch das Würzeſaccharometer zu erſetzen, ſo wird der Name Balling von dieſen Inſtrumenten zu ſtreichen ſein, ihre Angaben ſind Extraktprozente, entſprechend den wirklichen Rohrzuckerprozenten in wäſſerigen Löſungen gleichen ſpezifiſchen Gewichtes. Ein Akt der Pietätloſigkeit gegen den alten Pionier der Gärungswiſſenſchaften iſt dies nicht. Ballings Name wird darum nicht aus dem Gedächtnis der Brauerwelt verſchwinden, weil ſein Werk den höheren Anſprüchen einer neuen Zeit nicht mehr genügt.

Daß dann aber für die Berechnung der Malzanalyſen die ſpezifiſchen Gewichte der Laboratoriumswürzen nicht mehr auf Balling-Grade umgerechnet werden dürfen, ſondern auf Extraktprozente nach der Normal-Eichungskommiſſions-Tabelle, iſt ſelbverſtändlich. Denn dann erſt wird der Zuſtand erreicht, den die Verteidiger der Balling-Tabelle durch Beibehaltung dieſer Tabelle erreichen wollten. Um aber den Übergang von der alten auf die neue Tabelle nicht zu ſchroff zu geſtalten, iſt es vielleicht empfehlenswert, während einer noch näher zu begrenzenden Übergangszeit, bei den Malzanalyſen Doppelberechnungen durchzuführen, die eine unter Zugrundelegung der Balling-Tabelle, die andere auf Grund der Windiſch-Tabelle.

Es würde nun nur noch zu erörtern ſein, ob man auch die alte Ballingſche Normaltemperatur von 17,5° verlaſſen ſoll, um zu der moderneren von 15° überzugehen. Perſönlich ſtehe ich auf dem Standpunkt, daß die Temperatur von 15° auch für ſaccharometriſche Zwecke empfehlenswerter iſt als die von 17,5°, vor allem ſtehe ich auf dem Standpunkte, daß man ſich bemühen ſoll, etwa eintretende Veränderungen in den ſaccharometriſchen Grundlagen dahin auszunutzen, die Celſius-Skala auf Koſten der Réaumur-Skala wieder einmal etwas in den Vordergrund zu drängen. Das zähe Feſthalten an der Réaumur-Skala reiht ſich der unverbrüchlichen Balling-Treue würdig an, iſt aber im Grunde genommen ebenſo unpraktiſch und unlogiſch. Aber da uns heute in erſter Linie die ſaccharometriſchen Fragen beſchäftigen, können wir bei der Frage nach der Normaltemperatur etwaigen Wünſchen nach Beibehaltung der alten Normaltemperatur von 17,5° leicht Rechnung tragen. In abgekürzter Form habe ich ja bereits früher (Wochenſchrift für Brauerei, 1905, S. 297) die Tabelle der Normal-Eichungskommiſſion auf die Temperatur von 17,5° umgerechnet, es iſt eine rein mechaniſche Arbeit, die Tabelle in jeden erforderlichen Grad der Vollſtändigkeit auf die gewünſchte Temperatur umzurechnen.

Als Ergebnis meiner Ausführungen möchte ich feſtſtellen:

1. Die Schaffung eines neuen Saccharometertypus iſt erforderlich, weil wegen der großen Unterſchiede in der Oberflächenſpanung von Rohrzuckerlöſungen und Würzen die mit Rohrzucker richtig eingeſtellten Saccharometer in Würze ſtets zu hoch anzeigen.
2. Die Skala des neuen Inſtruments, des Würzeſaccharometers, ſoll Extraktprozente, nicht mehr Ballinggrade anzeigen; als grundlegende Tabelle dient die Zuckertabelle der Kaiſerl. Normal-Eichungskommiſſion.
3. Die Einführung des Würzeſaccharometers zwingt dazu, auch in der Malzanalyſe die Ballingtabelle auszuſchalten. Für eine nicht zu lang bemeſſene Übergangszeit wird der Extraktgehalt ſowohl nach Balling wie nach der Normal-Eichungskommiſſions-Tabelle berechnet.

Aluminium-Lagerfäſſer.

Mit Bezug auf den Artikel in Nr. 24 der Wochenſchrift über Aluminium-Gärbottiche teilt uns das Aluminium-Schweißwerk von Max Doelly in Schlieren bei Zürich mit, daß in der Schweiz auch bereits Lagerfäſſer aus Reinaluminium in mehreren tauſend Hektolitern gegenwärtig in Betrieb ſind, mit denen in dortigen Brauereien die beſten Erfahrungen erzielt ſind.

Herr Doelly betont noch beſonders, daß die Brauereien noch mehr Wert auf hochprozentige Reinheit des Aluminiums gelegt werden ſollte. Er verwendet bis zu 99,5 prozentiges Metall, unter 99 pCt. ſollte es für Brauereien nicht zugelaſſen werden. Von der Reinheit des Metalls hängt die Haltbarkeit des betreffenden Gefäßes ab, da der Angriff auf unreines Metall erheblicher iſt als bei reinerem. Die Beimiſchung in unreinem Aluminium ſpielt auch noch eine nicht zu unterſchätzende Rolle, indem bei gewiſſen Verunreinigungen der Angriff ein größerer iſt als bei anderen. Die verſchiedenen im Aluminium enthaltenen Fremdmetalle verhalten ſich verſchieden, was Angriff betrifft; es iſt darauf ganz beſonders Gewicht zu legen. Goslich.

Maſchinentechniſche Umſchau.

Neuere Erfahrungen mit Stahlbändern.

Die mit dem Riementrieb untrennbar verbundenen Übelſtände, wie Dehnbarkeit und infolgedeſſen durch den Schlupf verurſachte Verluſte, bei nicht erſtklaſſigem oder ungleichmäßigem Material einſeitige Dehnung und dadurch bedingtes Krummlaufen, ſowie die Empfindlichkeit gegen Öl, Näſſe uſw. haben bei den Konſtrukteuren ſchon längs das Beſtreben geweckt, den Lederriemen durch ein geeigneteres Material von höherer Elaſtizität zu erſetzen. Dasſelbe war in Bändern aus gewalztem Stahl bald gefunden, nur boten die ſpeziellen Eigenſchaften dieſes Materials anfangs derartige Schwierigkeiten in der praktiſchen Verwendung, daß Stahlbandtriebe eine ganze Zeitlang nur wenig Erfolge zu verzeichnen hatten. Neuerdings, nachdem man dieſe Schwierigkeiten zu überwinden gelernt hat, iſt ſchon eher eine, wenn auch noch langſame Einführung in die Praxis wahrzunehmen, und tatſächlich bieten dieſelben ja auch gegenüber dem Lederriementrieb einige Vorteile.

Vorerſt iſt die Konſtruktion des Bandſchloſſes, welches zum Verbinden der beiden Enden des Stahlbandes dient, weſentlich verbeſſert worden, indem durch beſondere Ausbildung der oberen Platte desſelben mit Wälzungsflächen ein fortgeſetztes Knicken des Bandes über eine ſcharfe Kante beim Auf- und Ablauf von der Scheibe, wie es bei der Riemenſchnalle ſtattfindet und vermöge der geringeren Elaſtizität des Leders auch zuläſſig iſt, vermieden wird. Die Anbringung des Schloſſes an Ort und Stelle, wenn das Band nicht gerade für zwei fliegend angeordnete Scheiben fix und fertig geſchloſſen bezogen werden kann, iſt ja gegenüber dem Aufbringen eines Lederriemens immer noch nicht ganz ſo einfach. Da zu einer geſicherten Kraftübertragung das Band mit einer beſtimmten, vorher zu berechnenden Spannung geſchloſſen werden muß, iſt zunächſt eine Beſtimmung der erforderlichen Länge mit möglichſter Präziſion notwendig, um ſo mehr, als eine nachträgliche Verkürzung nur ſchwer, Verlängerung überhaupt nicht ausführbar iſt. Dieſe Meſſung geſchieht unter Verwendung eines beſonderen Stahlmeßbandes, das zugleich eine Vorrichtung zur Ableſung der ausgeübten Kraft enthält. Iſt die berechnete Spannung eingeſtellt, ſo werden die Bandenden paſſend abgeſchnitten, die Löcher für die Schrauben des Schloſſes angezeichnet und nach dem Bohren derſelben mit Hilfe eines gewöhnlichen Riemenſpanners, wie bei Lederriemen auch das Schloß aufgeſchraubt und dann noch bei etwa 200° gelötet. Auf dieſe Weiſe iſt eine ſolch zweckmäßige Verbindung erreicht, daß die Bänder faſt nie an dieſer Stelle brechen.

Die größte Präziſion in der Geſamtanordnung des Triebes wird durch die geringe Nachgiebigkeit und Schmiegſamkeit des Stahles ſelbſtverſtändlich bedingt. Vor allem müſſen die beiden zu verbindenden Wellen genau parallel liegen und ſind zur nachträglichen Einſtellung ovale Löcher für die Lagerbefeſtigungsſchrauben nur zu empfehlen, wenn ſich auch unter Umſtänden der Monteur durch Verſtärkung des Korkbelages, der ſo wie ſo zur Erzeugung des nötigen Reibungskoeffizienten auf die Scheiben aufgekittet wird, einigermaßen ſo behelfen kann. Ferner müſſen Vibrationen der Wellen tunlichſt vermieden werden und die Lagerung wirklich ſtabil ausgeführt ſein, da ſonſt in das Stahlband Beanſpruchungen kommen können, denen es auf die Dauer nicht gewachſen iſt. Allem Anſchein nach lag z. B. hier der Grund für das Fiasko des Stahlbandtriebes bei dem Zeppelinſchen Luftſchiff III, denn die mehrere Meter herausragenden Arme aus Eiſengitterwerk, in denen die durch Stahlbänder angetriebenen Propellerwellen liefen, waren wohl alles eher wie vibrationsfrei; wenn auch dieſe Konſtruktion durch die Spezialerfordernis des Luftſchiffbaues der größten Leichtigkeit bedingt war, ſo war in dieſem Falle eben der Stahlbandtrieb nicht am Platze. Ferner müſſen die Scheiben ſtets genau rund laufen, da anderenfalls die ſtoßweiſe auftretenden Zuſatzſpannungen das Band ebenfalls leicht zu Bruch bringen; auch dürfen keine balligen Scheiben verwandt werden, da bei ihnen das Band, infolge ſeiner Steifigkeit, doch nur in einer Linie aufliegen würde. Theoretiſch iſt das ja auch beim Lederriemen der Fall, in Wirklichkeit aber ſchmiegt ſich dieſer vollkommen der Scheibe an, gleicht überhaupt alle die vorgenannten kleinen Ausführungsfehler vermöge ſeiner Biegſamkeit eher aus, ſo daß ſie nicht in dem Maße ins Gewicht fallen, während ſie andererſeits beim Stahlband geradezu die Möglichkeit der Verwendung in Frage ſtellen.

Der Querſchnitt eines Bandes wird ſelbſtverſtändlich infolge der höheren Feſtigkeit des Stahles viel kleiner wie der eines Riemens und kann dadurch nicht unbedeutend an Scheibenbreite und infolgedeſſen auch Lagerung geſpart werden. Ebenſo kann, da die Stahlbänder nicht durch Gewichtsſpannung übertragen, der Achſenabſtand weſentlich geringer werden, bei beſchränkten Raumverhältniſſen ein unter Umſtänden nicht zu unterſchätzender Vorteil.

Die Grenze der Verringerung des Achſenabſtandes iſt durch die Umfangsgeſchwindigkeit gegeben und ſoll die geſamte Bandlänge nicht unter $^3/_4$ der Bandgeſchwindigkeit betragen. Naturgemäß geht bei einer beſtimmten Bandgeſchwindigkeit und bei kleinem Abſtand der Wellen der Wechſel zwiſchen ziehendem und ablaufendem Trum viel öfter vor ſich und muß dieſer erhöhten Beanſpruchung durch entſprechende Querſchnittsvergrößerung bei der Dimenſionierung des Bandes Rechnung getragen werden; ebenſo bei erhöhter Tourenzahl. Hierfür hat die Elöeſſer Kraftbandgeſellſchaft, die Stahlbänder in Breiten von 12—200 mm und von 0,2—0,9 mm Dicke liefert, beſondere, aus Erfahrungswerten gewonnene Tabellen.

Da der Reibungskoeffizient von Eiſen auf Eiſen zu gering wäre, erhalten die Riemſcheiben den bereits erwähnten Korkbelag und iſt dadurch die gleitende Reibung auf ein Minimum reduziert. Folge davon iſt eine geringe Abnutzung und geringer Schlupf, der wieder den Wirkungsgrad der Übertragung erhöht. Außerdem wird derſelbe günſtig beeinflußt durch den geringen Luftwiderſtand des dünnen glatten Bandes gegenüber dem hin- und herſchlagenden Riemen. Es ſoll ſchon einmal ein Nutzeffekt von 99 pCt. bei Verſuchsmeſſungen erreicht ſein, doch darf man ſich dieſer erſtaunlichen Höhe nur mit Vorbehalt gegenüberſtellen, um ſo mehr wenn man bedenkt, wie ſchwer derartige Verſuche in einwandfreier Form durchzuführen ſind. Immerhin dürfte der Wirkungsgrad wohl günſtiger ſein wie der des Riementriebes und werden in dieſer Beziehung auch Garantien für Krafterſparnis ſeitens der obengenannten liefernden Firma geleiſtet.

Zum Schutz gegen Bruch müſſen die Bänder in ihrer ganzen Länge umkleidet ſein; wenn ſie auch im allgemeinen bei einem Bruch einfach klirrend zu Boden fallen und liegen bleiben, ſind doch durch die ſcharfen Kanten Verletzungen viel eher möglich, wie durch einen Lederriemen.

Alles in allem kann das Stahlband, am richtigen Orte angewandt, vermöge ſeines höheren Nutzeffektes und der geringeren Anlagekoſten, wohl zum Teil den Liederriemen verdrängen, als abſoluter Erſatz wird es aber wohl nie durchdringen. **Geſell.**

(Zeitſchrift für Dampfkeſſel und Maſchinenbetrieb Nr. 15.)

Auszüge aus den Patentſchriften.

Verfahren zum Niederſchlagen der Fremdſtoffe in zu klärenden Flüſſigkeiten.

Von **Eugen Hagenmüller** in Bergholz-Zell. b. Gebweiler, Elſaß.

Die Anwendung des Verfahrens und der Vorrichtungen gemäß Patent Nr. 231 271 und Zuſatzpatent Nr. 233 976 bei zu klärenden Flüſſigkeiten, ohne daß gleichzeitig ein Klärmittel zugeſetzt wird.

(D.R.P. Nr. 234 370 vom 20. September 1910; Zuſatz zum Patente Nr. 231 271 vom 18. Februar 1910.)

Maſchine zum Reinigen von Flaſchen mittels wagerecht gelagerter, kreiſender Bürſten mit Vorrichtung zum Heben und Senken des Flaſchenbodens.

Von **Richard Knöllner** in Magdeburg.

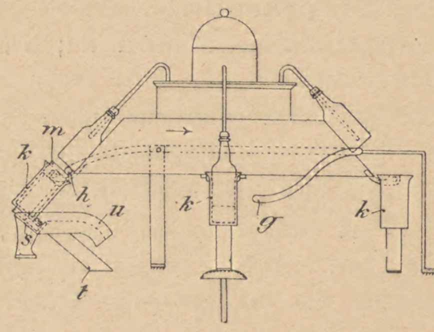
Maſchine zum Reinigen von Flaſchen mittels wagerecht gelagerter, kreiſender Bürſten mit Vorrichtung zum Heben und Senken des Flaſchenbodens während des Bürſtvorganges, dadurch gekennzeichnet, daß der Flaſchenboden auf einem in ſenkrechten Führungen beweglichen, mit der Flaſche kreiſenden Lager ruht, deſſen Auf- und Abwärtsbewegung in bekannter Weiſe durch Kurvenbahnen erfolgt.

(D.R.P. Nr. 234 243 vom 30. Mai 1909.)

Maſchine zum Abfüllen von Flüſſigkeiten.

Von Frants Chriſtian Stöckel und Jonas Ludvig Theodor Popp in Kopenhagen.

Maſchine zum Abfüllen von Flüſſigkeiten, bei welcher die Flaſchen auf einem drehbaren Geſtell mittels einer feſten Leitfläche in ſchräger Lage gegen Füllventile gedrückt und nach dem Füllen in die ſenkrechte Lage gedreht werden,



dadurch gekennzeichnet, daß die Flaſchen während des größten Teils ihrer Drehung mit ihren Böden unmittelbar gegen die Leitfläche (g, d, h) anliegen, um alsdann in drehbare Becher (k) dadurch ſtoßlos aufgenommen zu werden, daß deren beweglicher Boden (m) mittels einer auf einer Leitfläche (t, s, u) gleitenden Stange (n) gehoben und geſenkt wird.

(D. R. P. Nr. 234 487 vom 10. November 1909.)

Abfüllvorrichtung mit beim Zerſpringen einer Flaſche ſich ſelbſttätig ſchließendem Abſchlußmittel.

Von Nicolaus Beutel in Mannheim.

Abfüllvorrichtung mit beim Zerſpringen einer Flaſche ſich ſelbſttätig ſchließendem Abſchlußmittel, dadurch gekennzeichnet, daß dieſes aus einem Kolbenſchieber beſtehende, durch eine äußere Kraft in die Füllſtellung zu bewegende Abſchlußmittel bei ſeiner ſelbſttätigen, beim Zerſpringen einer Flaſche erfolgenden Rückwärtsbewegung in die Abſchlußſtellung unter dem Einfluß eines einſeitigen Überdruckes lediglich die gegenſeitige Reibung der ineinander eingeſchliffenen Flächen von Schieber und Gehäuſe ohne jede Stopfbüchſenreibung zu überwinden hat, zu dem Zwecke, den ſelbſttätigen Abſchluß des Kolbenſchiebers beim Zerſpringen einer Flaſche möglichſt leicht und ſchnell herbeizuführen.

(D. R. P. Nr. 234 172 vom 29. Auguſt 1908.)

Maſchine zum Verkapſeln von Flaſchen mit in axialer Richtung federndem Stempel.

Von Axel Julius Laurits Laſſen in Kopenhagen, Dänemark.

Maſchine zum Verkapſeln von Flaſchen mit in axialer Richtung federndem Stempel, dadurch gekennzeichnet, daß die den Stempel beeinfluſſende Daumenſcheibe mit einem Schlitz verſehen iſt, deſſen Richtung ſenkrecht oder annähernd ſenkrecht zu der Verbindungslinie verläuft, die man ſich von der Mitte der Umdrehungsachſe bis zu demjenigen Punkt der Scheibe, welcher den Stempel in deſſen niedrigſter Lage beeinflußt, gezogen denkt.

(D. R. P. Nr. 234 076 vom 12. Oktober 1909.)

Verfahren zum Sortieren und Reinigen von fertig getrocknetem Malz auf naſſem Wege.

Von Hans Deſchermayr in Straubing, N.-B.

Verfahren zum Sortieren und Reinigen von fertig getrocknetem Malz jeder Art, dadurch gekennzeichnet, daß das Malz in einen von Waſſer od. dgl. durchſtrömten Behälter, der mit in der Strömungsrichtung an Höhe zunehmenden, eventuell ſiebartig ausgebildeten Trennwänden verſehen iſt, geleitet wird, derart, daß das Malz nach dem ſpezifiſchen Gewicht in verſchiedene Sorten getrennt wird, indem das ſpezifiſch ſchwerſte, das ſogenannte Steinmalz, zuerſt, die ſpezifiſch leichteren Malzſorten erſt ſpäter niederſinken, während das ſpezifiſch leichteſte, das gute Malz, an oder nahe der Oberfläche ſchwimmt und in einem beſonderen Behälter aufgefangen bzw. zentrifugiert und danach in bekannter Weiſe getrocknet wird.

(D. R. P. Nr. 234 736 vom 12. Februar 1910.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. B. 61 445. Wender für Malz u. dgl. Rudolf Bayer, Frankfurt a. M. Scheidswaldſtr. 60. 4. Januar 1911.

Kl. 6a. K. 46 298. Schaufel für mechaniſche Malzwender. Eli Keller, Göſſnitz, S.-A. 24. November 1910.

Kl. 6a. Sch. 38 035. Hefeſieb. Hans Schanderl, Potsdam, Lennéſtr. 19. 28. März 1911.

Kl. 6f. D. 24 246. Bürſtmaſchine zum Reinigen von Höhlkörpern, insbeſondere Faßverſchlußſchrauben. Fa. Gebr. Dietſche, Waldshut i. B. 17. November 1910.

Kl. 64b. G. 31 198. Flaſchenreinigungs- und Steriliſiermaſchine mit in Trögen angeordneten Zellenrädern. Ernſt Göbel, Maſchinenfabrik, Stuttgart. 9. März 1910.

Kl. 64b. K. 40 530. Maſchine zum Trocknen von Flaſchen. H. & G. Klotz & Cie., Paris; Vertr.: Dr. B. Oettinger, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 25. März 1909.

Priorität aus der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika vom 26. März 1908 anerkannt.

Kl. 64b. P. 24 005. Vorrichtung zum gleichzeitigen Entfernen aller ſelbſttätig wirkenden Abſperrventile von den Abfüllrohren bei unter Gegendruck arbeitenden Abfüllmaſchinen. Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg, Dänem.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmſen, A. Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 12. November 1909.

Kl. 64b. St. 15 128. Einrichtung an ſich drehenden Flaſchenfüllmaſchinen zum Regeln des Druckunterſchiedes zwiſchen dem auf der Flüſſigkeit in dem Abfüllbehälter laſtenden Druck und dem Druck in der zu füllenden Flaſche. The Bottlers Machinery Manufacturing Company, Chicago, V. St. A.; Vertr.: Dr. R. Worms, Pat.-Anw., Berlin SW. 68. 1. September 1909.

Patent-Erteilungen.

Kl 6a. Nr. 235 877. Verfahren zur Verminderung des Stickſtoffgehaltes und zur Erhöhung der Extraktausbeute bei Braugerſte während des Weichens. Heinrich Oettinger, Friedenau-Berlin, Blankenbergſtraße 3, und Fritz Hirſch, Dortmund, Hagenſtraße 24. 24. Juni 1909. O. 6585.

Kl. 6b. Nr. 235 878. Verfahren der Einführung von Preßluft durch Läuterbatterie und Senkboden des Läuterbottichs zwecks Abkühlens der Maiſche vom Siedepunkt auf Verzuckerungstemperatur und Ausſcheidung von unlöslichen Eiweißkörpern. Franz Rutſchmann, Bad Köſen b. Naumburg a. Saale. 16. April 1909. R. 29 618.

Kl. 64b. Nr. 235 938. Vorrichtung zum Verkorken von Flaſchen, bei der das Einweichwaſſer aus den Korken vor ihrer Einführung in die Flaſchen entfernt wird. Johannes Karlsſon Lannmark, Stockholm; Vertr.: Dr. D. Landenberger, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 17. Auguſt 1909. L. 28 584.

Kl. 64b. Nr. 235 939. Selbſttätige Verſchlußeinrichtung für die Flaſchenträger von Einweich-, Paſteuriſier- und ähnlichen Vorrichtungen. Siegerin-Goldman-Werke, G. m. b. H., Berlin. 5. März 1910. G. 31 158.

Kl. 64b. Nr. 235 950. Maſchine zum iſobarometriſchen Füllen von Gefäßen, bei der das Flüſſigkeitsventil durch den im Gefäß erzeugten Gegendruck bewegt wird. Richard Pfaff, Zürich; Vert.: Theodor Hauske, Berlin SW. 61, u. W. Maſſohn, Pat.-Anw., Altona. 13. Juni 1909. P. 23 241.

Priorität aus der Anmeldung in der Schweiz vom 6. Juli 1908 anerkannt.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64b. Nr. 466 764. Querſcheiben- und Spundenzieher. Jean Tiſchmacher, Edesheim, Rheinpfalz. 10. April 1911. T. 13 045.

Kl. 64c. Nr. 466 077. Mit Hebelverſchluß verſehene Kupplung für Bierleitungen. Otto Fleiſcher, Himmelforth, Kreis Mohrungen, Oſtpr. 14. Januar 1911. F. 23 892.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 6f. Nr. 344 622. Lagerfaßaustrockner. Heidelberger Faßbürſten-Fabrik, Gallus Mahler, Heidelberg. 22. Juni 1908. H. 37 546. 10. April 1911.

15. Juli 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 28.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Bewertung der Gerſte im Hinblick auf die zu erwartende Extraktausbeute aus dem Malze. S. 309.
Dampfzentrale und Sudhaus. S. 311.
Moderne Faßreinigungsanlagen. S. 314.
Maſchinentechniſche Umſchau. S. 315.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 316.
Patent-Angelegenheiten. S. 316.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Bewertung der Gerſte im Hinblick auf die zu erwartende Extraktausbeute aus dem Malze.

Vortrag auf dem XI. Deutſchen Brauertag in Dresden.

Von C J. **Lintner.**

Meine hochgeehrten Herren! Als Ihr allverehrter Präſident, Herr Geheimer Kommerzienrat Henrich, die ehrende Einladung an mich ergehen ließ, auf dem XI. Deutſchen Brauertag einen Vortrag zu halten, hatte er die Güte, mir zwei Themata zur Auswahl vorzulegen. Ich habe das Thema gewählt: „Die Bewertung der Gerſte im Hinblick auf die zu erwartende Extraktausbeute aus dem Malze“, in der Vorausſetzung, daß eine kurze, zuſammenfaſſende Darſtellung der Anſchauungen über dieſen in den letzten Jahren viel erörterten Gegenſtand Ihrem Intereſſe begegnen dürfte. Neues werde ich Ihnen der Natur der Sache nach allerdings nicht viel bringen können, und deshalb muß ich im vornherein um Ihre Nachſicht bitten.

Die Bewertung der Gerſte hat natürlich ſchon zu Zeiten, als die Brauerei noch auf rein empiriſcher Grundlage betrieben wurde, eine wichtige Rolle geſpielt. Schon ſehr frühzeitig war man ſich darüber klar, daß nicht jede beliebige Gerſte ſich zur Bierbereitung eignet. So heißt es in David Kellners Werk: „Hochnutzbare und bewährte Edle Bierbraukunſt“ aus dem Jahre 1710 von der Gerſte: „Dannhero muß wer gut Bier brauen will, das allerbeſte Getreidig ſo auf gutem Lande gewachſen wohl reiff und dörre iſt, feine, dicke, volle Körner hat und wohl trucken eingebracht iſt, darzu nehmen. Widrigen Falls gibt es kein gutes Bier.“

Die quantitativen Verhältniſſe machten den Brauern damals offenbar noch keine Sorge. Wenn die Gerſte nur gutes Bier gab, ob mehr oder weniger, darauf kam es nicht ſo ſehr an.

Mit fortſchreitender Entwicklung der Bierbrauerei mußte ſich dann natürlich das Bedürfnis nach Bewertungsmerkmalen, welche wenigſtens einen ungefähren Schluß auf die zu erzielende Ausbeute zuließen, geltend machen. Ein ſolches glaubte man nun vor allem im Raumgewicht, oder wie wir heute ſagen, im Hektolitergewicht, vor ſich zu haben, das denn auch lange Zeit hindurch eine dominierende Stellung bei der Bewertung der Gerſte einnahm. Noch im Jahre 1875 in der von Grießmayer bearbeiteten 6. Auflage des verbreiteten und geſchätzten Lehrbuches der Bierbrauerei von Philipp Heiß wird beſonders die Erhebung des Hektolitergewichtes empfohlen, weil nur dadurch die Menge des enthaltenen Stärkemehls und die mögliche Güte des daraus zu gewinnenden Bieres — wenn auch nur annähernd — vorausbeſtimmt werden kann. Und von der Getreidewage, welche geſtattete, mit einer kleinen Menge Gerſte das Hektolitergewicht feſtzuſtellen, heißt es, daß eine ſolche Wage für den Brauer beim Einkaufen dasjenige iſt, was das Thermometer beim Brauer ſelbſt iſt, alſo ein Kontrollinſtrument erſten Ranges. Für das Hektolitergewicht einer guten Gerſte — es iſt vielleicht nicht unintereſſant daran zu erinnern — gibt Heiß 125 bis 130 Zollpfund, 62,5 bis 65 kg, an. Ein Hektolitergewicht, das die Ware heute unter Umſtänden als Futtergerſte charakteriſieren würde.

Als beſte Braugerſte bezeichnet Heiß jene, welche die feinſte Schale, bei gleichem Maß das größte Gewicht hat, deren Körner länglich zugeſpitzt, gefurcht und gewöhnlich gegen die Mitte zu bauchig, ferner von blaßgelber Farbe und beim Eröffnen voll Mehl ſind.

Man ſieht, allzuviel Merkmale waren es nicht, die zur Bewertung der Gerſte herangezogen wurden. Doch wurde deren Zahl bald vermehrt. Man kann aber nicht behaupten, daß dadurch die Sicherheit weſentlich wuchs, da es ſich dabei eben nur um äußere Merkmale handelte.

Der erſte, der dieſe Merkmale auf ihren wahren Wert prüfte, war der erſt im vorigen Jahre verſtorbene Zymotechniker und ehemalige Brauereidirektor Dr. W. Schultze. Auf die auch heute noch intereſſante und leſenswerte Arbeit des ausgezeichneten Forſchers und Praktikers auf dem Gebiete des Brauweſens möchte ich etwas näher eingehen. Sie iſt unter dem Titel „Die Gerſte, inſofern ſie Braumaterial iſt“, vor drei Dezennien in der „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen“ (1881 S. 2) erſchienen.

„Wenn ein Brauer Gerſte ankauft, ſo liegt ihm die Sorge am Herzen, eine ſolche zu bekommen, welche tauglich ſei für die Darſtellung des Bieres. Selbſtverſtändlich!“ So beginnt Schultze. Ob eine ihm angebotene Gerſte für die Darſtellung des Bieres tauglich ſei oder nicht, erſchließt der Brauer traditionell rein aus den äußeren Merkmalen derſelben. Dieſe als Indizes benutzten äußeren Merkmale ſind:

a) die Größe und Dicke oder das Gewicht der Körner,
b) das Hektolitergewicht,
c) die Beſchaffenheit des Mehlkörpers,
d) ob die Hülſe der Körner gerunzelt oder glatt ſei,
e) ob Auswuchs vorhanden,
f) der Geruch,
g) die Farbe,
h) ob halbe Körner vorhanden ſind oder nicht,
i) die Verunreinigungen.

Schultze hat nun zu ermitteln geſucht, welche Schlüſſe man im Handel aus dieſen äußeren Merkmalen zieht und wie weit dieſe Schlüſſe zu- oder eintreffen.

Zu dieſem Behufe beſtimmte er die nutzbaren Subſtanzen der Gerſte, unter welchen er verſtand den Stärkewert, den Protein-, Kali-, Magneſia- und Phosphorſäuregehalt, und zog ſie in Vergleich mit dem Korn- und Hektolitergewicht. Aus ſeinen fünf Vergleichungsreihen ergab ſich, daß zwiſchen dem Korngewicht und, was dasſelbe iſt, zwiſchen der Größe und Dicke des Kornes einer Gerſte einerſeits und ihrem Gehalt an nutzbaren Subſtanzen in 100 Gewichtsteilen anderſeits kein feſter Zuſammenhang derart beſteht, daß Großkörnigkeit immer mit höherem, Kleinkörnigkeit immer mit geringerem Gehalt verbunden ſei. Zu ganz dem gleichen Ergebnis gelangte er auch bezüglich des Hektolitergewichtes, das einer beſonders eingehenden Unterſuchung unterzogen wurde. Hatte doch der bekannte elſäſſiſche Brauer Gruber das Hektolitergewicht zur Grundlage eines Syſtems gemacht, nach welchem der für die Gerſte zu bewilligende Preis berechnet wurde. Schultze hat ſich nun nicht damit begnügt, nachzuweiſen, daß zwiſchen dem Hektolitergewicht der Gerſte und ihrem Gehalt an nutzbarer Subſtanz im Meterzentner kein feſter, geſetzmäßiger Zuſammenhang beſteht, ſondern er iſt mit der ihm eigenen Gründlichkeit der Urſache dieſer Erſcheinung nachgegangen, indem er die Umſtände ermittelte, unter denen eine Abhängigkeit des Hektolitergewichts von der nutzbaren Subſtanz ſtattfinden müßte. Dazu würde gehören, daß das Hektoliter von allen Gerſten immer gleich viel Körner enthalte und das Korngewicht ſtreng geſetzmäßig von dem Gehalt der Gerſte im Meterzentner beeinflußt werde. Da keiner dieſer Umſtände in der Natur gegeben iſt, beſteht auch kein ſtrenger Zuſammenhang zwiſchen Hektolitergewicht und nutzbarer Subſtanz der Gerſte.

Das Endruſultat ſeiner Unterſuchung faßt Schultze dahin zuſammen:

Im Gerſtenhandel ſchließt man

a) aus der Größe und Schwere der Körner, b) aus dem Hektolitergewicht	auf den Gehalt der Gerſte an nutzbarer Subſtanz im Meterzentner,
c) aus der Beſchaffenheit der Mehlkörper	α. auf die Auflöslichkeit β. auf den Stärke- reſp. Proteingehalt,
d) aus den Runzeln der Hülſen	auf Mürbheit der Mehlkörper,
e) aus dem Auswuchs, f) aus dem Geruch, g) aus der Farbe	auf die Keimfähigkeit,
h) aus den halben Körnern	auf Neigung zur Schimmelbildung,
i) aus Verunreinigungen . .	auf Geldverluſt.

Von all dieſen Schlüſſen haben nur der Schluß aus der Beſchaffenheit der Mehlkörper auf Auflösbarkeit, aus dem Dumpfgeruch auf ſehr mangelhafte Keimfähigkeit, aus den halben Körnern auf Neigung zur Schimmelbildung und aus den Verunreinigungen auf Geldverluſt unbedingte Sicherheit; alle anderen Schlüſſe ſind problematiſcher Natur.

Die Ergebniſſe der umfaſſenden Unterſuchung Schultzes fanden keineswegs die gebührende Beachtung. Nach wie vor hielt man ſich ausſchließlich an die äußeren Merkmale der Gerſte. Ja, Schultze ſelbſt hat eigentlich die Konſequenzen aus ſeiner Arbeit nicht gezogen; denn nur einmal gelegentlich der Beſprechung des Proteingehaltes der Gerſte bemerkte er gewiſſermaßen nebenbei, daß einen entſcheidenden Aufſchluß über dieſen nur die Analyſe gibt.

Er unterließ es aber, nun auch die Analyſe als Mittel für objektive Beurteilung der Gerſte ausdrücklich zu bezeichnen und zu empfehlen. Die wahre Bedeutung des Eiweißgehaltes für deren Bewertung war allerdings noch nicht erkannt. Man wußte wohl auf Grund praktiſcher Erfahrungen, daß eine Gerſte mit einem Eiweißgehalt von 10,5 pCt. in der Trockenſubſtanz die beſten Reſultate in der Brauerei lieferte. Man ſah jedoch dieſen Eiweißgehalt als den Mindeſtgehalt an, den eine gute Braugerſte beſitzen ſoll, und war mehr in Beſorgnis, daß er unter dieſe Norm ſinken kann, als daß er ſich darüber erhebt. Der Zuſammenhang zwiſchen dem Eiweißgehalt der Gerſte und der Extraktausbeute aus dem Malze war noch nicht erkannt. Dazu kam, daß die Unterſuchungsmethoden noch recht umſtändlich waren. Die elegante Kjeldahlſche Stickſtoffbeſtimmung gab es noch nicht. Man arbeitete nach der Will-Varrentrappſchen Methode durch Verbrennen mit Natronkalk Aber das wäre ſchließlich noch kein ſo großes Hindernis geweſen — hat man doch in den landwirtſchaftlichen Verſuchsſtationen ſchon Tauſende von Stickſtoffbeſtimmungen zur Bewertung von Dünge- und Futtermitteln nach dieſer Methode ausgeführt —, wenn überhaupt das Bedürfnis nach ſolchen Unterſuchungen in der Brauerei vorhanden geweſen wäre.

Einen bedeutſamen Fortſchritt in der Frage der Gerſtenbeurteilung brachte dann die Einrichtung von Betriebslaboratorien mit ſich. Die Münchener wiſſenſchaftliche Station für Brauerei hat zwar ſeit ihrer Gründung die Ausführung regelmäßiger ſyſtematiſcher Gerſtenunterſuchungen in ihr Programm aufgenommen und reiches wertvolles Material zutage gefördert. Dasſelbe gilt von Weihenſtephan und den jüngeren Schweſteranſtalten der Münchener Station, dann namentlich auch von den Gerſtenausſtellungen, welche die Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin alljährlich veranſtaltete. Aber zu richtiger Bedeutung gelangte dieſes Material doch erſt, als der Brauereibeſitzer Georg Haaſe[1] in Breslau mit ſeinen Erfahrungen hervortrat, die er bei ſeinen Beſtrebungen zur Hebung des Gerſtenbaues in Schleſien gemacht hat. Umfaſſende Unterſuchungen in dem von Dr. Paul Bauer vorzüglich geleiteten Betriebslaboratorium und ebenſolche Erhebung im praktiſchen Betriebe rückten die Bedeutung des Eiweißgehaltes der Gerſte in das richtige Licht, und zum erſten Male wurden rechneriſche Beziehungen zwiſchen dem Eiweißgehalt der Gerſte und der zu erwartenden Extraktausbeute aus dem Malze aufgeſtellt. Dieſe gingen zunächſt dahin, daß Gerſten mit einem Eiweißgehalt über 11 pCt. Malze liefern mit höchſtens 76 pCt. Extrakt in der Trockenſubſtanz.

Seit Haaſe mit ſeinen Erfahrungen an die Öffentlichkeit getreten iſt, iſt nun faſt ein Dezennium vergangen, und viel iſt über die von ihm aufgeworfene Eiweißfrage geſchrieben und geſtritten worden. Der Grundſatz, daß eiweißarme Gerſten wertvoller ſind als eiweißreiche, iſt nun wohl allgemein anerkannt. In ſeinem erſten Bewertungsſyſtem hat Haaſe den Eiweißgehalt von Primagerſte bis zu 10 pCt. angenommen. Neuerdings, ſeit 1909, läßt er den Eiweißgehalt, von welchem an Abzüge bei der Bewertung vorgenommen werden, nach der Durchſchnittsqualität der jeweiligen Ernteprodukte variieren; denn der Eiweißgehalt der Gerſte wird nicht nur durch Kulturmaßnahmen, ſondern auch durch die Witterungsverhältniſſe beeinflußt. So wird jene Grenze nun in guten Jahren bei 10 pCt., in ſchlechten Jahren bei 11 oder ſelbſt 12 pCt. angeſetzt.

Auf Grund eines ungemein reichhaltigen Materiales, welches Dr. Eduard Haaſe jr. in ſeiner Diſſertation, Breslau 1910, der Allgemeinheit zum großen Teil zugänglich gemacht hat, ſind dann die Beziehungen zwiſchen Eiweißgehalt der Gerſte und Extraktausbeute aus dem Malze zu einem Geſetze formuliert worden, welches lautet: „Aus Gerſten mit einem Sortierungsergebnis von 85—90 pCt. „Gute Gerſte" bzw. mit einem Tauſend-Korngewicht von 38—40 g wird bei einem Eiweißgehalt der Gerſte von 7 pCt. in der Trockenſubſtanz niedrig abgedarrtes Malz mit 82 pCt. und hoch abgedarrtes Malz mit 81 pCt. Extrakt in der Trockenſubſtanz erhalten. Je 1 pCt. Eiweiß mehr bringt 1 pCt. Extraktausbeute weniger mit ſich." Die Sortierung wird mittels des Steineckerſchen Siebſatzes vorgenommen. Die auf den erſten beiden Sieben mit 2,8 und 2,5 mm Schlitzweite zurückbleibenden Körner bilden das Sortierungsergebnis, die gute Gerſte.

Wie Dr. Haaſe bemerkte, ſtellen ſich nur bei ſortenreinen, gut ernährten Gerſten, deren phyſiologiſcher Zuſtand normal iſt, dieſe Geſetzmäßigkeiten ein. Außerdem dürfen bei der Tennen- und Darrführung keine Fehler gemacht werden. Dr. Haaſe führt nun in einer Reihe von Tabellen zahlreiche Gerſtenanalyſen mit den zugehörigen Extraktausbeuten aus den Malzen, beſtimmt nach der Kongreßmethode und theoretiſch berechnet nach dem Haaſeſchen Geſetze, auf. Letztere ſind unter der Annahme einer normalen Sortierung und eines normalen Korngewichts berechnet. Eine Annahme, welche natürlich bei vielen der aufgeführten Gerſten nicht zutrifft. Es finden ſich denn auch in allen Kampagnen Proben, bei denen zwiſchen den tatſächlichen Ausbeuten und den nach dem Haaſeſchen Geſetze berechneten Unterſchiede von 1 pCt. und darüber ergeben, und zwar bleibt die tatſächlich erreichte Ausbeute meiſt hinter der berechneten zurück.

Nun wenn wir bedenken, daß die Stickſtoffbeſtimmung uns nicht den wahren Eiweißgehalt der Gerſte angibt, ferner, daß die Extraktbeſtimmung mit unvermeidlichen Fehlerquellen verbunden iſt, ſo werden wir uns nicht wundern, daß nicht eine beſſere Übereinſtimmung erzielt wird. Dazu kommen die von Dr. Haaſe aufgeführten Faktoren. Der praktiſchen Anwendung des Haaſeſchen Geſetzes tuen dieſe Unterſchiede keinen weſentlichen Eintrag. Jedenfalls tritt uns hier zum erſten Male ein Verfahren entgegen, welches mit einfachen Mitteln, einer Stickſtoffbeſtimmung in der Gerſte, einen Ausblick auf die zu erwartende Extraktausbeute aus dem Malze geſtattet.

---

[1] Zur Veredelung der ſchleſiſchen Braugerſte. Breslau 1903. Wochenſchr. f. Br. 1904, S. 139.

Einen neuen Wertmeſſer für die Beurteilung der Braugerſte ſtellte Jalowetz1) im Kornſtickſtoff auf. Nach Jalowetz gibt der wie üblich ermittelte prozentiſche Stickſtoffgehalt keinen zutreffenden Ausdruck für die Eiweißverhältniſſe der Gerſte; denn bei gleichem prozentiſchem Stickſtoffgehalt kann der Stickſtoff- und damit der Eiweißgehalt des einzelnen Kornes verſchieden ſein je nach der Korngröße bzw. dem Korngewicht. Bei gleichem prozentigem Stickſtoffgehalt zweier Gerſten trifft natürlich auf das einzelne Korn bei kleiner Gerſte weniger, bei großer mehr Eiweiß. Dadurch ergebe ſich aber ein phyſiologiſcher Zuſtand, welcher ſich für das eiweißarme Korn günſtiger geſtalte, natürlich innerhalb gewiſſer Grenzen. Der Stickſtoffgehalt des einzelnen Kornes wird daher als beſtimmend angeſehen für das Verhalten der Gerſte in Mälzerei, für die Schnelligkeit und den Grad der Löſung uſw.

Zur Ermittelung des Kornſtickſtoffs wird das Tauſendkorngewicht und die Sortierung herangezogen unter der Annahme, daß die Körner von nahezu gleicher Größe gleichviel Stickſtoff enthalten werden, eine Annahme, die wohl nicht immer zutrifft, zumal wenn es ſich, worauf übrigens Jalowetz ſelbſt hinweiſt, um Gerſte verſchiedener Herkunft handelt.

Man erhält den Kornſtickſtoff oder den Proteinquotienten, wenn man den prozentiſchen Eiweißgehalt berechnet auf Trockenſubſtanz, durch die in 100 g trockener Gerſte enthaltene Körnerzahl dividiert.

Die Verwertung des Proteinquotienten zur Beurteilung der Gerſte hinſichtlich ihrer Extraktergiebigkeit und ihres Verhaltens bei der Verarbeitung gründet ſich nun auf den Satz, daß Gerſte mit einem Proteinquotienten von 3,5 bis 4,5 gute Extraktausbeuten erwarten läßt. Über 4,5 hinaus werde die Arbeit ſchwierig infolge des großen Kornes, unter 3,5 ſei der Atmungsverluſt zu groß und es kämen die Spelzen in Betracht.

Inwieweit dieſen Beziehungen, durch welche Jalowetz die Tatſache, daß die mittelkörnigen Gerſten öſterreichiſch-ungariſcher Provenienz mit einem Proteingehalt von 10—12 pCt. ſich beſonders leicht verarbeiten laſſen, erklärt, inwieweit dieſen Beziehungen, ſage ich, allgemeinere Gültigkeit zukommt, darüber liegen uns an der wiſſenſchaftlichen Station für Brauerei in München keine Erfahrungen vor. Nach den Beobachtungen in der Brauerei Haaſe, über welche Dr. Haaſe in ſeiner Diſſertation berichtet, trifft es nicht immer zu, daß Gerſten mit einem Proteinquotienten über 4,5 ſich ſchwer verarbeiten laſſen und unter einem ſolchen von 3,5 die Atmungsverluſte zu groß ſind. Doch ſei dem wie immer. Einen ziffernmäßigen Ausdruck für die zu erwartende Extraktausbeute aus dem Malze gibt der Proteinquotient nicht an die Hand.

Übrigens iſt nach Jalowetz der Hauptwert ſeiner Gerſtenunterſuchung und Beurteilung nicht ſo ſehr in quantitativen Beziehungen als vielmehr darin zu erblicken, daß ſie Winke für die einzuſchlagenden Wege der Verarbeitung gibt.

(Schluß folgt.)

Dampfzentrale und Sudhaus.

(Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Haack**.

In der diesjährigen Frühjahrstagung der V. L. B. kam in der vereinigten Sitzung der Ausſchüſſe für Maſchinentechnik, Feuerungstechnik und für Mälzerei- und Sudhausarbeit das Zuſammenwirken von Dampfmaſchine, Sudhaus und Dampfkeſſel zur Erörterung. Da nun an dieſen Sitzungen nur die Mitglieder der betreffenden Ausſchüſſe teilnehmen, die beſprochene Angelegenheit aber weiteſte Kreiſe intereſſiert, ſo möchten wir auch an dieſer Stelle nochmals auf die Beziehungen hinweiſen, welche zwiſchen den genannten Abteilungen des Brauereibetriebes vorhanden ſind. Daß ein derartiger Zuſammenhang beſteht, iſt zweifellos. Leider wird aber nur ſehr ſelten Rückſicht darauf genommen, und die Folge iſt dann das unwirtſchaftliche Arbeiten in vielen Betrieben.

Soll der Brennſtoffbedarf das notwendige Maß nicht überſchreiten, ſo müſſen der brautechniſche und der dampftechniſche Teil des Betriebes in Einklang miteinander gebracht werden. Es werden demnach ſowohl dampftechniſche als brautechniſche Fragen dabei eine Rolle ſpielen. Dieſer Umſtand iſt wohl auch die Urſache dafür geweſen, daß die verſchiedenen Ausſchüſſe bei der Behandlung dieſes Themas zuſammengetreten ſind.

Ich möchte nun die Grundprinzipien angeben, welche wir für die rationelle Abwickelung des Dampfbetriebes in den Brauereien als erſprießlich anſehen. In jedem einzelnen Falle wird es dann notwendig ſein zu erwägen, ob und wie weit ſich die wirtſchaftliche oder brautechniſche Seite des Betriebes mit den dampftechniſchen Forderungen vereinigen läßt.

Danach iſt das Zentrum, der Punkt, um den die ſich die rationelle Ausgeſtaltung des Dampfbetriebs dreht: Der Kraftbedarf der Brauerei. Der Kraftbedarf wird weſentlich beeinflußt durch den Kältebedarf. Denn die Kompreſſoren der Kühlmaſchine ſtehen als Kraftverbraucher an erſter Stelle. Es treten demgegenüber zurück, wenn nicht ganz beſondere Verhältniſſe vorliegen, die Dynamos mit ihrem Kraftbedarf. Es gibt für jede Brauerei ein Minimum des Kraftbedarfes, das von ihrem Produktionsumfang und räumlichen Ausdehnung abhängig iſt, ſo daß wir die Dampfmaſchinenleiſtung als gegeben annehmen können. Aus dieſer Dampfmaſchinenleiſtung reſultiert eine beſtimmte Abdampfmenge. Und dieſe iſt es, mit der wir weiter zu tun haben werden.

Für den Dampf, der in der Maſchine gearbeitet hat, muß weiteſte Verwendung geſucht werden. Dieſe iſt möglich bei der Warmwaſſerbereitung und beim Kochen im Sudhauſe. Wie bereits angedeutet, iſt die Abdampfmenge dem Betriebsumfang entſprechend als gegeben anzunehmen. Daraus würde ſich ergeben, daß es ratſam iſt, den Bedarf an Heizdampf, wenn möglich, dieſer zur Verfügung ſtehenden Abdampfmenge anzupaſſen, damit weder Abdampf ungenutzt fortgeht, noch Friſchdampf über dieſe Abdampfmenge hinaus benötigt wird.

Der Dampfverbrauch des Sudhauſes iſt in erſter Reihe vom Einmaiſchquantum abhängig. Es werden pro Zentner Einmaiſchung etwa 100 kg Dampf benötigt. Dabei iſt es ziemlich gleichgültig, ob der Maiſch- und Sudprozeß ſich in kurzer oder langer Zeit abſpielt, d. h. für den Dampfbedarf iſt es gleichgültig, nicht aber für die Abdampfausnutzung. Da hat man ein Intereſſe daran, daß der Dampfbedarf des Sudhauſes gleichmäßig ohne große Stockungen auftritt.

Leider iſt das bei einem einfachen Sudzeug mit Läuterbottich nicht der Fall, da hier zwiſchen dem Kochen der letzten Maiſche und dem Kochen der Würze eine Zeitſpanne von mehreren Stunden liegt, in welcher Dampf überhaupt nicht benötigt wird.

Wird ein Doppelſud gebraut, ſo daß nach dem Leerwerden der Maiſchpfannen der zweite Sud ſchon wieder eingemaiſcht werden kann, ſo

---

1) Brau- und Malzinduſtrie 1908, Seite 461, Jalowetz und Wichmann, 1910, S. 365.

liegen die Verhältniſſe ſchon günſtiger. Da man hier aber das Einmaiſchquantum der zur Verfügung ſtehenden Abdampfmenge nicht anpaſſen kann, ſondern der Größe des Läuterbottichs anpaſſen muß, ſo ſind in ſolchen Fällen die benötigten Kochdampfmengen meiſtens ſo groß, daß ſie längſt nicht durch Abdampf gedeckt werden können. Rein dampftechniſch betrachtet, iſt hier ein idealer Apparat das **Maiſchefilter**, worauf wir ſchon mehrfach hingewieſen haben. Denn es geſtattet durch die Zahl der Filterplatten das Einmaiſchquantum der zur Verfügung ſtehenden Dampfmenge anzupaſſen. Erfordert es der Betriebsumfang, daß täglich 100 Zentner eingemaiſcht werden, ſo laſſen ſich dieſe 100 Zentner, zur Erzielung eines gleichmäßigen Dampfverbrauchs leicht in zwei Sude à 50 Ztr. zerlegen. Und dabei iſt doch die ganze Arbeit im Sudhauſe in 9 Stunden erledigt.

Nach 12ſtündiger Betriebszeit könnte die Dampfmaſchine ſtehen. Leider laſſen das meiſtens jedoch die Keller wegen ihres Kältebedarfes nicht zu, ſo daß dann doch wieder während einer Stunde am Tage der Abdampf der Dampfmaſchine ungenutzt fortgehen würde. *Der reine Tagesbetrieb* im Sudhauſe kommt erſt dann voll zur Geltung, wenn der Kältebedarf der Keller und die Leiſtung der Kühlmaſchine ſo eingerichtet werden, daß die Kühlung ſich in einer Tagesſchicht durchführen läßt.

Vielleicht kann auch die Einteilung zunächſt ſo getroffen werden, daß im Hochſommer bei höchſtem Bier- und Kältebedarf, 3 Sude pro Tag in 14 Stunden gemacht werden, es ließe ſich dann auch die längere Betriebszeit der Dampfmaſchine durch die Abdampfverwertung rechtfertigen.

Die **Beſchränkung der Betriebszeit** auf der hier entwickelten Baſis bringt die meiſten *Kohlenerſparniſſe*. Außerdem treten durch den Fortfall der Nachtſchicht auch Lohnerſparniſſe auf. *Je kürzer die tägliche Betriebszeit der Dampfmaſchine iſt, um ſo mehr Kohlen werden geſpart.* Und zwar ſind die Erſparniſſe naturgemäß um ſo größer, je ſchlechter die Dampfmaſchine iſt.

Ob ſich die Abſchaffung der Nachtſchicht für großen Betriebsumfang ermöglichen läßt, darüber müßten noch weitere Beobachtungen angeſtellt werden. Bei einem Ausſtoß von etwa 10 000 hl iſt es jedoch ohne weiteres möglich, wenn der Kältebedarf auf das entſprechende Maß reduziert wird.

Wenn nun ein Maiſchefilter vorhanden iſt, ſo läßt ſich die *Abdampfkochung doch nicht immer mit Vorteil ausführen.* Soll die Abdampfkochung Nutzen bringen, ſo muß der beim Kochen benötigte Dampfdruck möglichſt gering ſein. Jedenfalls ſollte er nicht mehr als 1 Atm. betragen. An der Dampfmaſchine iſt die Spannung dann doch immer etwa 1½ Atm. Je nach der Güte der Maſchine wird man unter dieſen Umſtänden auf eine Dampferſparnis von 40 bis 45 pCt. rechnen können.

Genaue Angaben über die Höhe der bei der Abdampfkochung zu erwartenden Erſparniſſe laſſen ſich ſchwer machen. Wie denn jede Rentabilitätsberechnung immer auf einer Reihe von Annahmen beruht. Aber immerhin bieten ſolche Rechnungen einen Anhalt dafür, ob unter beſtimmten Vorausſetzungen die Abdampfkochung für einen beſtimmten Betrieb lohnend iſt oder nicht.

Da bei der Abdampfkochung die Dampfmaſchine eine Hauptrolle ſpielt und bei allen Erwägungen gewiſſermaßen den Mittelpunkt bildet, ſo iſt es zunächſt notwendig, die Leiſtung der Maſchine zu den verſchiedenen Zeiten des Jahres, die tägliche Betriebsdauer und ihren Dampfverbrauch zu kennen. Da bei der Zwiſchendampfentnahme der Dampfverbrauch der Maſchine ſteigt und das der Maſchine im Höchſtfall zu entnehmende Zwiſchendampfquantum mit der Maſchinenbelaſtung ſchwankt, ſo ſind auch dieſe Zahlen zur Aufſtellung der Rentabilitätsberechnung erforderlich.

Am einfachſten wird der Gang der Rechnung durch ein Beiſpiel veranſchaulicht, deſſen Zahlen einem Projekt entnommen ſind, das für eine Brauerei zum Zwecke der Zwiſchendampfverwertung aufgeſtellt wurde.

Angenommen iſt ein Sudzeug mit Maiſchefilter für 50 Zenter Einmaiſchung. Die Dampfſpannung beim Kochen beträgt 1 Atm. Im Jahre werden 500 Sude gemacht. Der Dampfverbrauch pro Zentner Einmaiſchung iſt mit 100 kg angenommen. Während 5 Monate im Jahre werden an jedem zweiten Tage, in den übrigen 7 Monaten an jedem Wochentage zweimal 50 Zentner eingemaiſcht.

Beim Arbeiten ohne Zwiſchendampfabgabe iſt der Dampfverbrauch der Maſchine mit 6 kg pro Pferd und Stunde angenommen.

Während der einzelnen Zeiten des Jahres geſtalteten ſich die Betriebsverhältniſſe wie folgt:

November bis März.

65 Sudtage à 2 Sud von je 50 Ztr.

Dampfmaſchine täglich 10 Stunden im Betrieb.

Leiſtung der Maſchine im Durchſchnitt 95 PS_i.

Dampfverbrauch pro PS_i/Std. bei Zwiſchendampfentnahme 8 kg, ſonſt 6 kg.

Zuläſſige Zwiſchendampfentnahme 600 kg pro Stunde.

Dampfverbrauch ohne Zwiſchendampfentnahme

10 Std. · 95 PS_i · 6 kg = 5 700 kg
für 2 Sud à 50 Ztr. = 10 000 „
15 700 kg

Dampfverbrauch mit Zwiſchendampfentnahme

10 Std. · 95 PS_i · 8 kg = 7600 kg
Friſchdampfzuſatz 10 000 – 9 · 600 = 4600 „ 12 200 kg
Dampferſparnis pro Sudtag 3 500 kg

April, Mai, Oktober.

80 Tage à 2 Sud.

Dampfmaſchine täglich 10 Stunden im Betrieb.

Leiſtung der Maſchine im Durchſchnitt 127 PS_i.

Dampfverbrauch ohne Zwiſchendampfentnahme

10 Std. · 127 PS_i · 6 kg = 7 620 kg
für 2 Sud à 50 Ztr. = 10 000 „
17 620 kg

Dampfverbrauch mit Zwiſchendampfentnahme

10 Std. · 127 PS_i · 8,3 kg = 10 600 kg
Friſchdampfzuſatz 10000 – 9 · 700 = 3 700 „ 14 300 kg
Dampferſparnis pro Sudtag 3 320 kg

Juni und September.

52 Tage à 2 Sud.

Dampfmaſchine täglich 14 Stunden im Betrieb.

Leiſtung der Maſchine im Durchſchnitt 180 PS_i.

Dampfverbrauch ohne Zwiſchendampfentnahme

14 Std. · 180 PS_i · 6 kg = 15 100 kg
für 2 Sud à 50 Ztr. = 10 000 „
25 100 kg

Dampfverbrauch mit Zwiſchendampfentnahme

5 Std. · 180 PS_i · 6 kg = 5 400 kg
9 Std. · 180 PS_i · 9,3 kg = 15 000 „
Friſchdampfzuſatz 10000 – 9 · 1100 = 100 „
Dampferſparnis pro Sudtag 4 600 kg

Juli und Auguſt.

53 Tage à 2 Sud.

Dampfmaſchine täglich 14 Stunden im Betrieb.

Leiſtung der Maſchine im Durchſchnitt 210 PS_i.

Dampfverbrauch ohne Zwiſchendampfentnahme

14 Std. · 210 PS_i · 6 kg = 17 640 kg
für 2 Sud à 50 Ztr. = 10 000 „
27 640 kg

Dampfverbrauch mit Zwiſchendampfentnahme

5 Std. · 210 PS_i · 6 kg = 6 300 kg
9 Std. · 210 PS_i · 7,2 kg = 13 600 „
Friſchdampfzuſatz 10000 · 600 = 4 600 „ 24 640 kg
Dampferſparnis pro Sudtag 3 140 kg

Zuſammenſtellung der Dampferſparnis:

1. November bis März
65 Tage · 3500 kg = 227 500 kg
2. April, Mai, Oktober
80 Tage · 3320 kg = 265 600 „
3. Juni und September
52 Tage · 4600 kg = 239 200 „
4. Juli und Auguſt
53 Tage · 3140 kg = 166 400 „
Jährliche Dampferſparnis **898700** kg
oder rund 900 000 kg Dampf.

In dem hier behandelten Betriebe koſten 1000 kg Dampf 2,40 *M*.

Die Erſparnis an Geld dürfte demnach pro Jahr 900 · 2,40 = 2160 *M* betragen.

Dieſen Erſparniſſen ſtehen folgende Anſchaffungskoſten gegenüber:

Die Maſchine beſitzt jetzt am Niederdruckzylinder eine normale Steuerung. Dieſe muß für die Abdampfkochung geändert werden.

Außerdem ſind Leitungen und Iſolierungen zwiſchen Maſchine und Sudhaus herzuſtellen. Ein Filter für das Pfannenkondenſat ſoll neu aufgeſtellt werden, damit es geſpeiſt werden kann. Im ganzen koſtet die Einführung der Abdampfkochung etwa 6500 *M*. Dieſe Koſten würden allein durch die Dampferſparniſſe in etwa drei Jahren gedeckt ſein. Dazu würde dann noch die höhere Kohlenausnutzung am Dampfkeſſel kommen, welche die gleichmäßige Dampfentnahme mit ſich bringt.

Zur Erklärung einiger Zahlen in der obigen Aufſtellung bemerken wir noch, daß der Dampfverbrauch der Dampfmaſchine pro Pferd ind. und Stunde bei einem Receiverdruck von 1,5 Atm. und Zwiſchendampfentnahme bei einer Leiſtung von 95 PS_i 8 kg beträgt. Während dieſer Belaſtung dürfen der Maſchine ſtündlich 600 kg Dampf entnommen werden. Leiſtet die Maſchine 127 PS_i, ſo beträgt der Dampfverbrauch bei höchſtzuläſſiger Zwiſchendampfentnahme von 700 kg pro Stunde 8,33 kg pro PS_i/Std. Bei einer Maſchinenleiſtung von 180 PS_i dürfen 1100 kg Dampf dem Receiver ſtündlich entnommen werden. Der Dampfverbrauch pro PS_i und Stunde beträgt dann 9,3 kg. Muß die Maſchine, wie im Juli und Auguſt, 210 PS_i leiſten, ſo dürfen dem Receiver nur 600 kg ſtündlich entnommen werden, um die Leiſtung der Maſchine nicht allzuſehr zu ſchwächen. Dafür braucht ſie dann aber für 1 PS_i und Stunde nur 7,2 kg Dampf.

Wir haben dieſe Verhältniſſe an der Hand von Angaben behandelt, welche die Maſchinenfabrik für eine vorhandene Dampfmaſchine der Brauerei gemacht hat, welche bei dem Umbau ihres Sudwerkes die Einführung der Abdampfkochung beabſichtigt. Wird auch die Dampfmaſchine neu aufgeſtellt, ſo laſſen ſich mit ihren Abmeſſungen die Verwertungsverhältniſſe des Abdampfes im allgemeinen günſtiger geſtalten, als es in der Regel bei vorhandenen Maſchinen möglich iſt.

Immerhin glauben wir, daß dieſe Mitteilungen doch einiges Intereſſe finden werden, da nach unſerer Erfahrung eine große Anzahl von Brauereien mit Dampfmaſchinen ausgerüſtet iſt, deren Leiſtung in den verſchiedenen Jahreszeiten zwiſchen 100 und 200 Pferden liegt.

Wo die vorhandene Pfannenheizfläche es nicht geſtattet mit niedrigem Druck zu kochen, haben wir die Vergrößerung der Heizfläche durch den Einbau von Kochringen vorgeſchlagen.

Bezüglich des Dampfverbrauches möchten wir noch erwähnen, daß beim Arbeiten mit Maiſchefiltern der Kochdampfverbrauch gegenüber dem Sudhaus mit Läuterbottich meiſt zurückgeht. Es kommt das daher, weil das Maiſchefilter bei derſelben Ausbeute weniger Anſchwänzwaſſer erfordert. Naturgemäß wird dann auch wieder zum Eindampfen der Würze wenig Dampf benötigt. Das hat uns veranlaßt, in der Verträgen für Sudzeuge neben der Dampfausnutzung auch den Dampfverbrauch pro Sud feſtzulegen, damit die Güte der Abläutervorrichtung auch zum Ausdruck kommt.

Zu erörtern wäre noch die Bereitung des Anſchwänzwaſſers.

Um jeder Dampfverſchwendung vorzubeugen, haben wir die Anwenduug ſo empfohlen, daß das Anſchwänzwaſſer mit dem Abdampf der Kondenſationsdampfmaſchine bis auf 50° C. vorgewärmt und im Sudhauſe vor dem Eintritt in die Anſchwänze durch einen Dampfkraftapparat auf die Anſchwänztemperatur gebracht wird. Dieſe Betriebsweiſe vermeidet jede Dampfverſchwendung und hat ſich auch bewährt. Nun wird jedoch neuerdings von Herrn Profeſſor Windiſch die Forderung geſtellt, zur Ausſcheidung der Karbonate das Anſchwänzwaſſer längere Zeit, etwa eine halbe Stunde lang auf Siedetemperatur zu halten. Da läßt ſich der in der Anſchwänzleitung eingebaute Dampfſtrahlapparat nicht mehr verwenden. Es muß dazu das im Vorwärmer mit Abdampf vorgewärmte Waſſer in einem beſonderen Gefäß, welches das für einen Sud benötigte Waſſer faßt, durch Friſch- oder Receiverdampf auf Anſchwänztemperatur gebracht werden. Um hier eine Dampfverſchwendung, die ſehr leicht auftreten kann, möglichſt einzuſchränken, iſt eine Kontrolle über die Anſchwänzwaſſertemperatur und die Dauer der Verwendung des Friſchdampfes erforderlich. Dieſe läßt ſich ausführen durch die Anwendung eines Regiſtriertheremometers. Das iſt alſo wieder eine neue Stelle, an welcher Dampfverſchwendung auftreten kann, und welche deshalb der Betriebsleitung zur Beachtung dringend empfohlen werden muß. —

Wenn ſich die Arbeiten im praktiſchen Brauereibetrieb ſowohl ihrem Umfange als der Zeit nach dem Kraftbedarf des Betriebes anpaſſen, ſo wird nicht nur weniger Dampf gebraucht, ſondern der Kohlenverbrauch ſinkt auch noch aus dem Grunde, weil durch die gleichmäßige Dampfentnahme an dem Keſſel die Dampferzeugungsverhältniſſe günſtiger werden. Alle jene Einrichtungen, welche andere Induſtriezweige mit Nutzen verwenden, kommen bei gleichmäßigem Dampfverbrauch auch in der Brauerei erſt recht zur Geltung. Es ſind das Ekonomiſer, Überhitzer und mechaniſche Keſſelbeſchickung.

Aus dieſen Ausführungen dürfte hervorgehen, daß der brautechniſche und der dampftechniſche Betrieb in einer Brauerei in engen Beziehungen zueinander ſtehen, ſo daß ſie ſich vollkommen getrennt gar nicht behandeln laſſen.

Daß hier auch jederzeit die rechten Wege gewählt und beſchritten werden, damit die Verhältniſſe ſich ſowohl in dampftechniſcher wie in brautechniſcher Hinſicht günſtig geſtalten, bedarf es für jeden Fall einer ſachlichen Prüfung, bei welcher beide Seiten des Betriebes in vollem Maße gewürdigt werden. Die Prüfung durch einen beliebigen Maſchinenſachverſtändigen iſt daher bedeutungslos. Sie erhält erſt Wert, wenn ſie von einer Perſönlichkeit ausgeführt wird, welche beide Teile des Brauereibetriebes voll und ganz zu überſehen vermag. Wird mit Abdampf im Sudhauſe gekocht, ſo enthält das von den Pfannen kommende Dampfkondenſat, auch wenn der Abdampf beim Verlaſſen der Maſchine entölt wurde, immer noch geringe Ölmengen, die zwar im allgemeinen, wenn der Entöler gut arbeitet, ſo unbedeutend ſind, daß ſich gegen die Verwendung dieſes Kondenſates zum Keſſelſpeiſen nichts einwenden läßt, ganz beſonders, wenn das Kondenſat, wie das neuerdings geſchieht, zunächſt einen Entöler paſſiert und vor dem Speiſen noch filtriert wird.

Trotzdem iſt man in Brauerkreiſen mißtrauiſch dem Dampf gegenüber, der aus ſolchem Waſſer erzeugt wird und ſcheut ſich, ſolchen Dampf durch Einblaſen zum Nachwärmen des Anſchwänzwaſſers zu verwenden.

Ob dieſe Befürchtungen berechtigt ſind, wollen wir nicht entſcheiden. Jedenfalls ſpielt dabei der Grad der Dampfentölung auch eine Rolle. Hinweiſen möchten wir nun darauf, daß das Öl im Pfannenkondenſat kein Grund ſein dürfte, von der Abdampfkochung abzuſehen, wenn dieſe ſonſt Vorteile bringt. Wenn z. B. die Keſſelanlage mit einem Ekonomiſer arbeitet, der das Speiſewaſſer auf 100° C. und darüber erwärmt, ſo iſt es wohl ſchon ziemlich bedeutungslos mit Rückſicht auf Wärmeerſparniſſe, ob das Pfannenkondenſat noch geſpeiſt wird oder nicht.

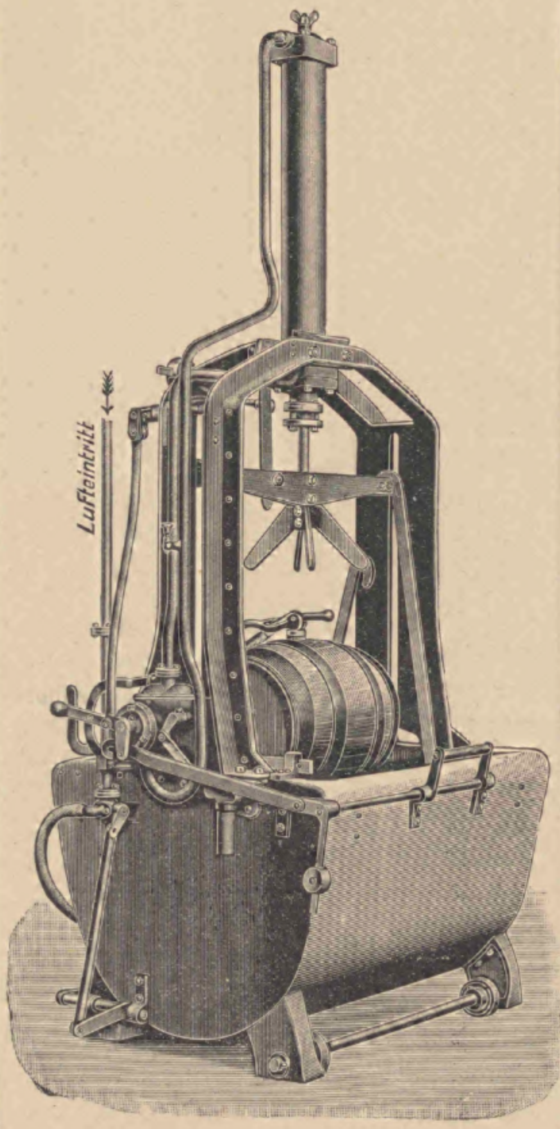
Moderne Faßreinigungsanlagen.

Von Brauereidirektor **Heinrich Jaeniſch**,
Kaiſerslautern.

Die Zeit der primitiven und zeitraubenden Wäſcherei der Transportfäſſer von Hand iſt längſt vorüber; in den letzten Jahren wurden große Fortſchritte im Bau von leiſtungsfähigen automatiſchen Faßreinigungsmaſchinen gemacht; beinahe in allen größeren Brauereien, ſelbſt in den kleinen ſind ſolche neue Maſchinen ſchon zu finden, welche die Fäſſer äußerlich reinigen und dann auf warmen und kalten Spritzköpfen einer gründlichen Innenreinigung unterziehen. Dieſe Maſchinen erzielen nicht nur eine oft doppelt ſo große Leiſtung wie die gewöhnlichen Außenreinigungsmaſchinen, ſondern ſie erſparen zwei Arbeiter, die das Warm- und Kaltſpritzen beſorgten und machen ſich deshalb durch Erſparnis an Arbeitslohn bald bezahlt. Man hat erkannt, daß ein einmaliges Ausſpritzen mit warmem Waſſer nicht genügt, wenn nicht vorher das Faß mit einigen Litern heißen Waſſers gefüllt iſt, welches dann beim Rollen der Fäſſer beim Prozeß der Außenreinigung eine teilweiſe Vorreinigung bewirkt. Deshalb bauen die meiſten Fabriken heute Waſchmaſchinen mit zwei warmen und einem kaltem Spritzkopf.

Sind die Fäſſer durch eine ſolche moderne automatiſche Fußwaſchmaſchine innen und äußerlich gut gereinigt, ſo beſteht immerhin Gefahr, das fertige Faß abermals zu verunreinigen und zwar durch das nachträgliche Verkorken, wodurch Unreinlichkeiten aus dem Korkenloch in das Faß geſchleudert werden. Dieſe nicht unbedenkliche Infektion des Faſſes kann einigermaßen verhütet werden durch eine gründliche Reinigung des Korkloches mittels einer Flaſchenbürſte, der natürlich ein ebenſo intenſives Nachſpülen mit heißem Waſſer folgen müßte. Dieſe Prozedur erfordert aber einen Arbeiter und wird deshalb meiſtens nicht geübt. Das Richtigſte iſt deshalb, das Faß, bevor es auf die Waſchmaſchine kommt, zu korken.

Wohl die allgemeinſte Klage im Brauereibetrieb, beſonders in heißen Sommern, iſt die der undichten Fäſſer. Wieviel Ärger wurde durch das Schweißen der Fäſſer nicht dem Braumeiſter ſchon zu Teil, wie oft reklamierte der Kaufmann bei ihm, daß die und die Kunden wieder undichte Fäſſer zurückſchickten und auch noch, um das Maß der Unannehmlichkeiten voll zu machen, einige Flaſchen Kohlenſäure vergütet verlangen, weil ihnen dieſe an den undichten Fäſſern verloren ging. Es bleibt dann dem Braumeiſter nichts anderes übrig, als alle Fäſſer gründlich antreiben zu laſſen, um ſie nach Möglichkeit dicht zu bringen. Daß dieſes ſtarke Nachtreiben für die Fäſſer nicht von Vorteil iſt, weiß jeder Praktiker, denn ſie werden vollſtändig deformiert, verlieren ihren Bauch, die Fugen ſperren innen auf, ſo daß die Dauben bis zur Hälfte naß ſind und ſich große Infektionsherde bilden, die Böden werfen ſich nach innen und viele Reifen müſſen erneuert werden. Nach einem trocknen heißen Sommer haben ſich dann eine Unmaſſe Fäſſer zur Reparatur angeſammelt, zum größten Teil der Erfolg des vielen Nachtreibens. Daß die Faßantreibmaſchinen die Fäſſer in noch weit größerem Maße ruinieren, iſt ja allgemein bekannt; man braucht nur die Fäſſer vieler Exportbrauereien anzuſehen, welche alles einlaufende Faßgeſchirr in vertrocknetem Zuſtand antreiben laſſen.



Faßpreſſionsmaſchine nach Jaeniſch.

Das einzig Richtige, um die bei der Kundſchaft durch Herumliegen in der Sonne ausgetrockneten Fäſſer wieder in betriebsfähigem Zuſtand zu verſetzen, iſt das intenſive Beſpritzen mit Waſſer, um das Holz wieder aufzuquellen und das Faß dicht zu machen.

Das Wichtigſte an der ganzen Frage der Transportfaßbehandlung und Reinigung iſt die der abſoluten Dichtheit der Fäſſer und die Möglichkeit, das Dichtſein auf einfachſte, zuverläſſigſte und ſicherſte Weiſe zu prüfen.

Der ganze Ärger über Schweißfäſſer, alle Retouren ſind vermieden, jedes Antreiben überflüſſig, wenn ſämtliche Fäſſer, ehe ſie zum Füllen kommen, auf Dichtheit bei etwa 2 Atm. Überdruck geprüft werden. Dies war wohl ſchon oft der ſehnſüchtige Wunſch manches Braumeiſters, wenn die Reklamationen wegen Retourbier und Schweißfäſſer gar nicht verſtummen wollten.

Und wie einfach läßt ſich allen dieſen Mißſtänden abhelfen durch Zuhilfenahme der modernen Faßpreſſionsmaſchinen! Sie beruhen auf dem Prinzip des Untertauchens der mit Preßluft von 2 Atm. gefüllten Fäſſer in ein Waſſerbecken. Die geringſte Undichtheit zeigt ſich durch Aufſteigen von Luftblaſen an die Oberfläche des Waſſers und merkwürdigerweiſe laſſen ſich dieſe Luftblaſen am leichteſten erkennen, wenn das Waſſer nicht klar, ſondern etwas trübe iſt. Eine moderne Faßreinigungsanlage ohne Preſſionsmaſchine iſt deshalb nicht mehr denkbar, und es iſt nur eine Frage allerkürzeſter Zeit, bis ſich ſämtliche größere und auch mittlere Brauereien dieſer unentbehrlichen Maſchine bedient haben werden.

Wann das Faß abgepreßt werden ſoll, darüber gehen die Anſichten auseinander. In manchen Brauereien fanden Preſſionsapparate mit Transmiſſionsantrieb Aufſtellung nach der Waſchmaſchine, vielleicht aus verſchiedenen Gründen; erſtens weil dann die Fäſſer gekorkt ſind, was nach dem Ausleuchten geſchieht; und zweitens iſt wohl der Hauptgrund der, daß ein Arbeiter nicht imſtande iſt, mit jenen Apparaten ſoviel Fäſſer auf Dichtheit zu prüfen, als die automatiſche Waſchmaſchine reinigt. Links und rechts der Ablaufſchanze iſt dann je ein Peſſionsapparat aufgeſtellt, ſo daß alſo zwei Arbeiter zum Preſſionieren benötigt ſind. Der größte Nachteil der Anordnung der Preſſionsmaſchine nach der entgültigen Reinigung iſt aber der, daß durch das Einführen von Preßluft die Fugen der Fäſſer ſich etwas öffnen und die dazwiſchen ſitzenden Unreinlichkeiten, die beinahe in jedem Holzfaß vorkommen, in das Faßinnere gelangen und eine gefährliche Infektion zur Folge haben können. Man kann ſich davor einigermaßen ſchützen durch gründliches Nachſpülen der Fäſſer. Dies erfordert aber wiederum einen Arbeiter.

Die einzig richtige Aufſtellung der Preſſionsmaſchine iſt vor der Waſchmaſchine. Die vorher gekorkten Fäſſer laufen dann nach erfolgter

Prüfung auf die Waſchmaſchine, ſo daß mit dem Ausleuchten die Prozedur der Reinigung beendet iſt. Werden die Fäſſer vorher gekorkt, ſo wird etwa in das Faß hineingeſchleuderter Schmutz durch die intenſive Innenreinigung entfernt. Das Einſchlagen der alten Korken kann man, wenn es ſich nicht ausſchließlich um Exportgeſchäft handelt, meiſtens umgehen, da bei dem Preſſionieren die undichten Korke ſofort gefunden werden, und eine bedeutende Erſparnis läßt ſich hierbei erzielen.

Die Preſſionsmaſchine in direkte Verbindung mit der automatiſchen Faßreinigungsmaſchine zu bringen, empfiehlt ſich nicht, da man die undichten Fäſſer nicht auf die Waſchmaſchine laufen läßt, ſondern nach dem Arbeiterſtand zurück auswirft, um ſie durch Antreiben oder nochmaliges Einwäſſern dicht zu bekommen. Die Maſchine würde dann bei jedem undichten Faß leerlaufen, ſo daß die Leiſtung bedeutend ſinken würde.

Die Preſſionsmaſchine ſoll vor der Waſchmaſchine etwa $1^1/_2$—2 m entfernt zur Aufſtellung kommen. Auf einer Schrotleiter oder ſonſtigen Schanze laufen die Fäſſer von der Preſſionsmaſchine der automatiſchen Faßreinigungsmaſchine zu. Die neueſten Waſchmaſchinen ſind mit automatiſcher Faßzufuhr eingerichtet, ſodaß alſo kein Arbeiter zum Einlegen der Fäſſer in dieſe benötigt wird. Der Arbeiter, deſſen Tätigkeit dies früher war, kann dann das Preſſionieren übernehmen. Die automatiſchen Faßreinigungsmaſchinen bewältigen durchſchnittlich 160 bis 180 Fäſſer pro Stunde, mit meiner Faßpreſſionsmaſchine „Ideal" (ſ Abb.) kann ein Arbeiter 200 Fäſſer pro Stunde auf Dichtheit prüfen, ſo daß, ſelbſt wenn ein größerer Prozentſatz undicht iſt, die Waſchmaſchine niemals leerläuft. Bei einer kürzlich vorgenommenen Prüfung auf Leiſtung durch einen Beamten einer ſtaatlichen Prüfungsanſtalt für Brauereimaſchinen wurde ſogar eine ſtündliche Leiſtung von 210 Fäſſern erzielt. Vorausſetzung iſt natürlich, daß nicht ein großer Prozentſatz der Fäſſer Undichtheiten zeigt und beſonders, daß keine Undichtheiten an den Spundringen mehr vorkommen, die ja bekanntlich leicht zu vermeiden ſind.

Maſchinentechniſche Umſchau.

Kaltluft-Turbo-Kühlmaſchinen.

Während man beim Kältemaſchinenbetrieb im allgemeinen nur mit Ammoniak, Kohlenſäure oder ſchwefliger Säure, d. i. mit kalten Dämpfen, zu arbeiten gewohnt iſt, wurden und werden trotzdem auch Kühlmaſchinen gebaut, in denen als Kälteträger die gewöhnliche atmoſphäriſche Luft zirkuliert. Hauptſächlich ſind derartige Anlagen trotz ihrer unökonomiſchen Arbeitsweiſe auf Schiffen in Betrieb, obwohl ſie auch in bezug auf Raumbeanſpruchung, Gewicht und Leiſtung den Kaltdampfmaſchinen weſentlich unterlegen ſind. So ergab z. B. eine derartige Maſchine bei einer Temperatur der rückkehrenden Luft von —5° und der allerdings ungünſtigen Kühlwaſſertemperatur von + 30°, wie ſie eben in den Tropen nicht zu vermeiden iſt, bei dreifachem Druckverhältnis (18 : 6 Atm.) eine ſpezifiſche Leiſtung von 340 Kalorien pro indizierte Pferdekraftſtunde, das iſt etwa ein Zehntel des bei Ammoniakmaſchinen Erreichbaren. Pro 1 cbm angeſaugten Volumens wurden dabei etwa 68 Kalorien geleiſtet gegenüber etwa 4—500 bei Ammoniakmaſchinen.

Dagegen beſteht neben einfacher Bauart, leichter Bedienung und guter Betriebsſicherheit der große Vorzug der Kaltluftmaſchinen vor Kaltdampfmaſchinen darin, daß bei der Harmloſigkeit und leichten Beſchaffbarkeit des Kälteträgers Undichtigkeitsverluſte, wie ſie namentlich bei den Vibrationen des Schiffskörpers nie verhindert werden können, einmal weder der Bedienung noch dem Kühlgut irgendwelchen Schaden zufügen könen, und zweitens jederzeit Eratz möglich iſt, ohne einen Flaſchenvorrat als toten Ballaſt mitführen zu müſſen. Dafür nimmt man die oben angeführten Nachteile in Kauf, umſo mehr, als es ſich ſeither immer nur um kleine Anlagen von höchſtens 12 000 Kalorien pro Stunde handelte, deren Kohlenverbrauch ſelbſt bei der ungünſtigſten Ausnützung des Brennſtoffes gegenüber dem koloſſalen Verbrauch der Hauptmaſchinen gar nicht ins Gewicht fällt.

Erſt als man bei großen Paſſagierdampfern und auch bei Kriegsſchiffen auf einen Kältebedarf von 80—100 000 Kalorien pro Stunde kam, wurden dieſe Maſchinen zu groß und ſchwer und mußte man zu Ammoniak- oder Kohlenſäuremaſchinen übergehen. Für dieſe hohen Leiſtungen kommt praktiſch der Kaltluftbetrieb nur noch in Frage, wenn es gelingt, als Kompreſſor ſtatt der Kolbenmaſchinen Turbomaſchinen zu verwenden; es müſſen eben die ſpeziellen Eigenſchaften der Turbogebläſe berückſichtigt und für dieſes Anwendungsgebiet praktiſch ausgenutzt werden. Theoretiſch bleibt natürlich die Kälteleiſtung bei Turbo- wie bei Kolbenmaſchinenbetrieb die gleiche und beträgt etwa unter den in obigem Beiſpiel angeführten Betriebsverhältniſſen 1692 Kalorien pro indizierte Pferdekraft und Stunde.

Bei einem geringeren Druckverhältnis ſinkt nun bekanntlich der Kraftverbrauch des Kompreſſors, während für die gleiche Kälteleiſtung das anzuſaugende Volumen ſich vergrößert. Gerade dieſe Umſtände ſind aber für den Turbobetrieb günſtig, denn der geringe Druckunterſchied reduziert die Stufenzahl des Turbogebläſes, während die richtige Dimenſionierung desſelben für die verlangten Leiſtungen ſogar eine noch weitergehende Volumenvergrößerung bedingt, wie ſie durch Verringerung des Saugdruckes mit Leichtigkeit zu erreichen iſt. Gerade darin beſteht ja allgemein der Vorzug der Turbo- gegenüber Kolbenmaſchinen, auch bei Flüſſigkeitspumpen, daß ſie bei geringerem Raumbedarf infolge der hohen Tourenzahl viel größere Volumina leicht beherrſchen. Nimmt man z. B. unter Beibehaltung einer Lufttemperatur von —5° beim Eintritt und + 30° Kühlwaſſertemperatur ein nur 2,25faches Druckverhältnis an, ſo ſteigt infolgedeſſen die theoretiſche Leiſtung ſchon von 1692 auf 2395 Kalorien pro Pferd und Stunde. Dabei läßt ſich das angeſaugte Volumen durch Verringerung der Saugſpannung auf 2 Atm. von 11,5 auf 58 cbm pro 1000 Kalorien erhöhen.

Der mechaniſche Wirkungsgrad wird wohl bei Anordnung von Turbokompreſſor und Luftexpanſionsturbine und antreibender Dampfturbine oder Elektromotor auf derſelben Welle höher zu erwarten ſein wie bei Kolbenbetrieb mit Kurbelmechanismen, auch fallen Verluſte infolge der periodiſch wechſelnden Wandungstemperaturen fort, da dieſelbe an jeder Stelle einen beſtimmten bleibenden Wert annimmt; dagegen dürften bedeutend höhere Verluſte durch Undichtigkeiten und bei den höheren Luftgeſchwindigkeiten Erwärmung durch Reibung auftreten. Dieſe Verluſte vermindern ſich mit Verringerung der abſoluten Drucke und wäre als Saugſpannung der atmoſphäriſche Druck der ideale Zuſtand, dazu müßten jedoch die Eintrittsſchaufeln des Turbokompreſſors unverhälnismäßig groß werden. Als für die Konſtruktion am zweckmäßigſten ergibt ſich wohl eine Eintrittsſpannung von 2 Atm. abſ., die durch Erhöhung bzw. Verringerung auch noch eine bequeme Regulierung der Leiſtung geſtattet, für das Druckverhältnis ergibt ſich 2,25 praktiſch als unterſte Grenze.

Es wäre intereſſant, einmal eine Verſuchsmaſchine auszuführen und durchzuprüfen, wie ſich alle dieſe Verhältniſſe in Wirklichkeit modifizieren, umſomehr, als man auch ſchon die Möglichkeit der Verwendung von Turbokompreſſoren für flüchtige Kälteträger in Betracht zu ziehen angefangen hat.

(Zeitſchrift für die geſamte Kälteinduſtrie, Heft 4.)

Geſell.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Vorrichtung zum Paſteuriſieren von Flaſchenbier.

Von Charles H. Loew in Lakewood, Cuyahoge, V. St. A.

1. Vorrichtung zum Paſteuriſieren von Flaſchenbier durch Waſſerſtrahlen von allmählich zunehmender bzw. abnehmender Temperatur, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Gehäuſe (10) eine die Flaſchen aufnehmende Trommel (30) in Drehung verſetzt wird, während den Flaſchen durch oberhalb im Kreiſe angeordnete, mit gelochten Böden verſehene Pfannen (41 bis 47) die Waſſerſtrahlen zugeführt werden.

2. Ausführungsform der Vorrichtung nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den Pfannen (41 bzw. 47), unter welche die Flaſchen bei der Drehung der Trommel zuerſt bzw. zuletzt gelangen, kaltes Waſſer der mittleren Pfanne (44), aber zwecks Paſteuriſierung der Flaſchen heißes Waſſer zugeführt wird, und daß alle Pfannen derart miteinander in Verbindung ſtehen, daß ſich das heiße Waſſer der Pfanne (44) in den vor dieſer bzw. hinter dieſer liegenden Pfannen (43, 42 bzw. 45 und 46) mit dem kalten Waſſer der erſten und letzten Pfanne (41 bzw. 47) vermiſcht, ſo daß die Temperatur des Waſſers in den aufeinander folgenden Pfannen in der Drehrichtung der Trommel zunächſt ſtufenweiſe zunimmt und ſodann ſtufenweiſe abnimmt und die Flaſchen nacheinander allmählich erwärmt und ſodann allmählich wieder abgekühlt werden.

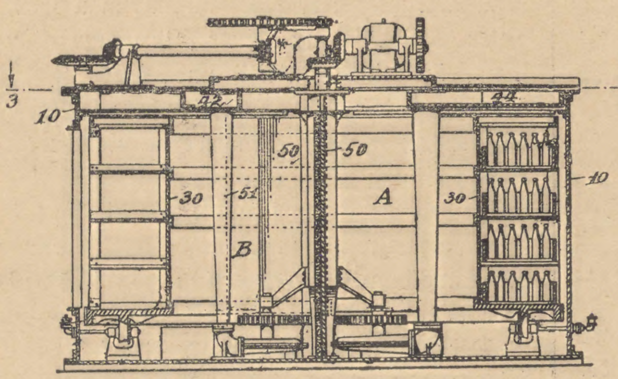


Abb 1.

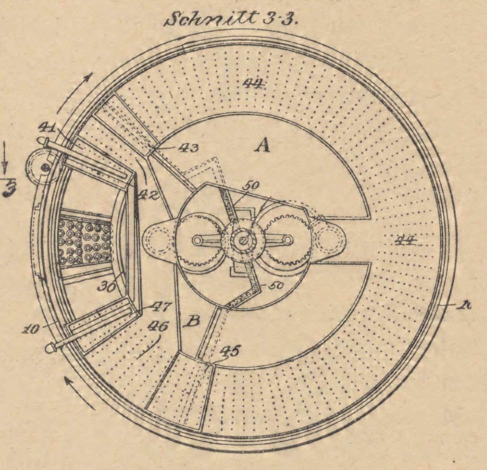


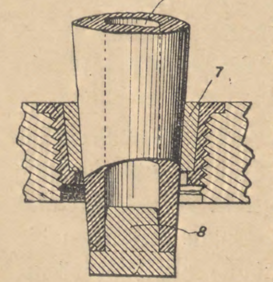
Abb. 2.

3. Weitere Ausführungsform der Vorrichtung nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuſe (10) durch eine Scheidewand (50) in zwei Kammern (A, B) geteilt iſt, wobei der Winkel, über den ſich die Kammer (A) erſtreckt, der Bogenausdehnung der Pfanne (44) entſpricht, ſo daß ſich das aus dieſer Pfanne herabfallende Waſſer mit dem aus den anderen Pfannen herabfallenden nicht vermengen kann.

(D. R. P. Nr. 234 906 vom 31. März 1910.)

Aus einer äußeren Spundbüchſe und einer inneren Verſchlußbüchſe aus Holz od. dgl. beſtehender Spundlochverſchluß.

Von George Wilbur Spencer in Atlantic City, V. St. A.



Aus einer äußeren Spundbüchſe und einer inneren Verſchlußbüchſe aus Holz od. dgl. beſtehender Spundlochverſchluß, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden der inneren Büchſe (7) einen zweckmäßig keilförmig geſtalteten Kern (8) trägt, der beim Einſetzen der Zapfvorrichtung in deren Kanal (16) eindringt, ihn abſchließt und dadurch nach Ausſtoßen des Büchſenbodens den vorzeitigen Austritt des Faßinhalts verhindert.

(D. R. P. Nr. 234 776 vom 10. Juli 1910.)

Brauverfahren unter Anwendung von Radioaktivität.

Von Dr. Wilhelm Caſpari in Charlottenburg.

Brauverfahren, dadurch gekennzeichnet, daß man während des Brauprozeſſes, insbeſondere aber während der Gärung Radioaktivität einwirken läßt.

(D. R. P. Nr. 235 173 vom 2. Dezember 1909.)

Dampfbraupfanne mit nach außen gewölbtem, nach der Mitte hin abfallendem Innenboden und einem den letzteren heizenden Mantel.

Von Otto Wehrle in Emmendingen, Baden.

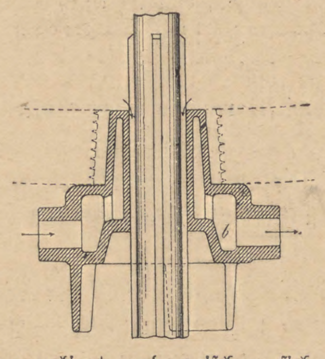
Dampfbraupfanne mit nach außen gewölbtem, nach der Mitte hin abfallendem Innenboden und einem den letzteren heizenden Mantel, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Dampfkammerboden entgegengeſetzt zu dem nach der Mitte hin abfallenden Innenboden, alſo nach innen gewölbt iſt, ſo daß er nach der Peripherie hin abfällt und das Kondenswaſſer ſich in dem tief gelegenen Raum an der Peripherie der Kammer anſammelt, von wo aus es abgeleitet wird.

(D. R. P. Nr. 234 735 vom 15. April 1910.)

Apparat zum Kühlen der Spundringe beim Bepichen von Transport- und Lagerfäſſern.

Von Heinrich Jaeniſch in Kaiſerslautern.

Apparat zum Kühlen der Spundringe beim Bepichen von Transport- und Lagerfäſſern mittels Pich- und Entpichapparaten jeder Art, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkörper dicht am Spundring anliegt und zwiſchen ſich und dem Düſenſtengel einen Zwiſchenraum läßt, durch den das Pech abfließt und die auftretenden heißen Gaſe entweichen.



(D. R. P. Nr. 234 589 vom 19. November 1909.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 64b. B. 57 920. Flaſchenverſchließmaſchine mit nachgiebigem, aus zwei ineinander verſchiebbaren Teilen beſtehendem Flaſchenteller. **Bartlett Capping Machine Company**, Philadelphia, V. St. A.; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anw., Aachen. 17. März 1910.

Kl. 64b. C. 18 061. Flaſchenfüllmaſchine mit durch einen Drehſchieber geſteuerten Flüſſigkeits- und Luftkanälen. **Joſeph Henry Champ**, Cleveland, Ohio, V. St. A.; Vertr.: E. Lamberts, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 19. Juni 1909.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 236 701. Verfahren und Vorrichtung zum Wenden von Malz. **Max Weiſenfeld**, München, Steinsdorfſtraße 13. 12. Dezember 1909. W. 33 511.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6b. Nr. 469 195. Vorrichtung zum Ausſcheiden des Hopfens aus dem Bier. **R. Neumeier**, Halle a. S. 12. November 1909. N. 9127.

Kl. 6f. Nr. 469 227. Drehbarer Spiegel, deſſen oberer Teil kreisrund und deſſen unterer Teil rechtwinklig begrenzt iſt, zur Anwendung bei Faßentſpundmaſchinen. **Chriſtoph Rödel** und **Robert Wenig**, Hof. 10. April 1911. R. 29 624.

22. Juli 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 29.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von
M. Delbrück.

redigiert von
W. Windiſch.

Inhalt.

Verſuche über mechaniſche und thermiſche Einflüſſe auf die Höhe der Waſſer- und Extraktzahlenwerte des Malzes. S. 317.
Die Bewertung der Gerſte im Hinblick auf die zu erwartende Extraktausbeute aus dem Malze. S. 321.
Die Unterſuchung und Begutachtung von Desinfektionsmitteln. S. 323.
Reformſaccharometer, eingeſtellt auf Würze. S. 325.
Vorſicht bei Neuanſchaffung von Filtern. S. 326.
Literatur. S. 326.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 327.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Verſuche über einige mechaniſche und thermiſche Einflüſſe auf die Höhe der Waſſer- und Extraktzahlenwerte des Malzes.

(Bericht aus dem Betriebslaboratorium der Malzfabrik Fritz Wolff-Erfurt.)

Vortrag, gehalten auf der Sitzung der Fachgruppe für Gärungschemie und des wiſſenſchaftlichen Ausſchuſſes der V. L. B. gelegentlich der Hauptverſammlung des Vereins Deutſcher Chemiker in Stettin, Pfingſten 1911.

Von Dr. **A. Wlokka.**

In dem auf der heutigen Tagesordnung ſtehenden Programm iſt ein Referat über die zu einer einheitlichen Organiſation ſämtlicher im Brauereigewerbe angewendeten Unterſuchungsmethoden einzuſchlagenden Wege vorgeſehen. In der Natur der Sache liegt es nun, daß ſich bei der in Ausſicht ſtehenden Reviſion das Hauptintereſſe dem in techniſcher und kaufmänniſcher Beziehung für die Brauinduſtrie wichtigſten Unterſuchungsobjekt, dem Malz, zuwenden wird. Bekanntlich konnten weder durch frühere Vereinbarungen, noch durch die von 1907 die Differenzen bei den an verſchiedenen Stationen ausgeführten Handelsmalzanalyſen auf ein Niveau herabgedrückt werden, auf dem ſich ein beiden Parteien gerecht werdender Handel baſieren ließe. Eine Fehlergrenze von 0,8 pCt. nimt einer Analyſe jeden Wert nicht nur als exakte Unterſuchungsmethode, ſondern auch als gerecht kaufmänniſche Handelsgrundlage. Setzen wir z. B. den Fall, eine Malzfabrik hat ihren Gerſtenbedarf unter größeren Geldopfern und nach zahlreichen Analyſen ſo eingedeckt und auch rationell verarbeitet, daß ſie mit ruhigem Gewiſſen mit einer Brauerei einen Abſchluß von 10 000 Ztr. Malz à Zentner 16,50 ℳ bei 80 pCt. Kongreßmehl-Trockenſubſtanzausbeute ohne Fehlergrenze nach unten und bei $4^1/_2$ pCt. Waſſer tätigt, die vereinbarte Verſuchsſtation findet aber auf Grund ihrer Apparatur oder der Bewegungsfreiheit bei Ausführung der Analyſe und ſanktioniert durch eine Fehlergrenze von 0,8 pCt. nur 79,2 pCt. Extrakt im Kongreßmehl-Trockenſubſtanz, ſo werden auf Grund dieſer Analyſe der Malzfabrik nach bekannter Berechnung 0,16 ℳ pro Zentner, alſo 32 ℳ pro Waggon gekürzt. Bei konſequent ſo niedrigen Extraktbefunden, die, wie geſagt, durch äußere Umſtände bedingt ſein können und auch vorgekommen ſind, werden der Malzfabrik durch die Station oder das Brauereibetriebslaboratorium bei 10 000 Ztr. Lieferung rund 1600 ℳ entzogen, auf eine Pro-

Tabelle 1.

Parallel-Waſſerbeſtimmungen in Schrot und Kongreßmehl bei $3^3/_4$ ſtündiger Trockendauer im gleichen Trockenſchrank bei 104—105 ° C.

Nr.	A.			B.			C.	D.			
	Waſſerbeſtimm. im Schrot ($3^3/_4$ Std. bei 104—105 ° C. getrocknet)			Waſſerbeſt. i. Kongreßmehl ($3^3/_4$ Std. bei 104—105 ° C. getrocknet)			Mehr-Waſſergehalt im Feinmehl pCt.	Extr. in der Trſ. Waſſerbeſtand im Schrot		Extr. in der Trſ. Waſſerbeſtimm. im Mehl	
	I = pCt. Waſſer	II = pCt. Waſſer	Diff. zwiſchen I und II pCt.	I = pCt. Waſſer	II = pCt. Waſſer pCt.	Diff. zwiſchen I und II pCt.		Schrot pCt.	Kongreßmehl pCt.	Schrot pCt	Kongreßmehl pCt.
1	3,28	3,26	0,02	3,49	3,53	0,04	+ 0,24	77,67	78,61	77,85	78,80
2	3,32	3,37	0,05	3,68	3,63	0,05	+ 0,30	78,31	78,66	78,59	78,94
3	3,37	3,47	0,10	3,67	3,73	0,06	+ 0,28	78,85	79,35	79,13	79,62
4	3,54	3,63	0,09	3,88	3,92	0,04	+ 0,31	79,04	79,85	79,31	80,12
5	3,58	3,59	0,01	3,77	3,80	0,03	+ 0,20	79,04	79,74	79,22	79,92
6	3,64	3,77	0,13	3,89	3,99	0,10	+ 0,24	78,43	79,33	78,66	79,56
7	3,42	3,44	0,02	3,67	3,63	0,04	+ 0,22	78,20	79,40	78,39	79,58
8	3,79	3,74	0,05	3,96	3,99	0,03	+ 0,21	78,62	79,71	78,80	79,90
9	3,69	3,85	0,16	4,11	4,02	0,09	+ 0,30	78 82	79,71	79,09	79,99
10	3,59	3,66	0,07	3,87	3,90	0,03	+ 0,26	79,29	80,14	79,51	80,37

	I im Schrot pCt.	II im Kongreßmehl pCt.
Durchſchnittliche Differenz zwiſchen 2 Waſſerbeſtimmungen .	0,07	0,05
Höchſte „ „ 2 „ .	0,16	0,10
Niedrigſte „ „ 2 „ .	0,01	0,03

Durchſchnittliche Differenz zwiſchen dem Mittelwert im Schrot und dem
Mittelwert im Kongreßmehl = + 0,25 pCt. für letzteres
Höchſte Differenz . . . . = + 0,31 „ „ „
Niedrigſte „ . . . . = + 0,20 „ „ „

Tabelle 2.

Waſſerbeſtimmungen in Schrot reſp. Kongreßmehl im gleichen Trockenſchrank bei 2- und $3^3/_4$ ſtündiger Trockendauer bei 104—105 ° C.

Nr.	Waſſerbeſtimmung im Schrot		Differenz
	nach 2ſtündigem Trocknen bei 104—105 ° C. pCt.	nach $3^3/_4$ſtündig. Trocknen bei 104—105 ° C. pCt.	pCt.
11	2,75	2,85	0,10
12	2,48	2,53	0,05
13	2,76	2,77	0,01
14	3,84	3,87	0,03
15	3,00	3,04	0,04
16	2,85	2,90	0,05
17	3,66	3.71	0,05
18	2,78	2,86	0,08

Durchſchnittlicher Mehrwaſſerbefund im Schrot
nach $3^3/_4$ ſtündigem Trocknen = 0,05 pCt.
Höchſter Mehrbefund = 0,10 „
Niedrigſter Mehrbefund = 0,01 „

Nr.	Waſſerbeſtimmung i Kongreßmehl		Differenz
	nach 2ſtündigem Trocknen bei 104—105 ° C. pCt.	nach $3^3/_4$ſtündig. Trocknen bei 104—105 ° C. pCt.	pCt.
19	3,68	3,73	0,05
20	3,55	3,65	0,10
21	3,40	3,48	0,08
22	3,53	3,57	0,04
23	3,63	3,66	0,03
24	3,50	3,64	0,14
25	3,69	3,74	0,05
26	3,73	3,75	0,02
27	3,75	3,87	0,12
28	3,76	3,92	0,16

Durchſchnittl. Mehrwaſſerbefund im Kongreßmehl
nach $3^3/_4$ ſtündigem Trocknen = 0,08 pCt.
Höchſter Mehrbefund = 0,16 „
Niedrigſter Mehrbefund = 0,02 „

duktion von 100 000 Ztr. wären es 16 000 ℳ, die die Zinſen von 320 000 ℳ oder von ungefähr ein Viertel bis ein Drittel des Anlagekapitals repräſentieren. Im Intereſſe der Gerechtigkeit ſind wir Chemiker alſo verpflichtet, die Verbeſſerung der Unterſuchungsmethoden und damit die Reduktion der Fehlergrenzen energiſch zu fördern. Sollte eine weitere Herabſetzung der Fehlergrenzen praktiſch nicht zu erreichen ſein, ſo müßten wir zum wenigſten dahin wirken, daß bei zwei vorliegenden Analyſen (Brauereilaboratorium oder Verſuchsſtation einerſeits, Mälzereilaboratorium andererſeits), die innerhalb der normierten Fehlergrenze fallen, die Analyſe des Malzfabrikchemikers genau ſo anerkannt wird, wie die der Brauerei oder Verſuchsſtation, und daß von beiden das Mittel in Rechnung geſetzt wird, um ſo die Fehlergrenze um die Hälfte zu reduzieren. Eine leiſtungsfähige Malzinduſtrie liegt im eigenſten Intereſſe der Brauereien, und es iſt meines Erachtens kein unbilliges Verlangen, daß über Garantie gelieferter Extrakt auch vergütet wird, da ja heute, wo viele größere Landwirte (wenigſtens in der Provinz Sachſen) vor dem Verkauf ihrer Gerſte im Beſitze von Analyſen ſind, für beſſere Qualitäten auch durchgängig höhere Preiſe angelegt werden müſſen. Bei entſprechender Vergütung für Überausbeuten, für die ja die Brauerei an Steuer u. a. m. ſpart, laſſen ſich dann auch die Intereſſen der Brauinduſtrie durch Einwirkung auf die Hebung des Gerſtenbaues ſeitens der Malzfabriken viel wirkſamer und freudiger fördern.

Die bei der Kongreßmalzanalyſe möglichen Fehlerquellen hat Herr Prof. Windiſch auf der letzten Oktobertagung eingehend beſprochen. Seine dort geſtellten Forderungen und Verbeſſerungsvorſchläge, durch feinſte Schrotung und ein Maximalausbeutungsverfahren den abſoluten Extrakt des Malzes zu beſtimmen, zielen m. E. mit Recht darauf hin, die analytiſchen Fehlerquellen auf ein Minimum zu reduzieren und gleichzeitig die Praxis durch die höheren Laboratoriumswerte zu einer beſſeren Ausbeutung des Rohmaterials, alſo zur rationellen Arbeit anzuſpornen.

Um nun einmal zahlenmäßig feſtzuſtellen, wie weit bei ſorgfältigſter Ausführung einige mechaniſche und thermiſche Momente die Analyſenwerte bei der jetzt gebräuchlichen Grobſchrot- und Feinmehlanalyſe beeinfluſſen können, wurden in unſerem Betriebslaboratorium verſchiedene Verſuche angeſtellt, deren weitere Ausgeſtaltung aus Mangel an Zeit vorläufig unmöglich war. Doch bringt hoffentlich das vorliegende Material einige intereſſante Momente. Bemerkt

Tabelle 3.

Parallel-Waſſerbeſtimmungen in zwei Trockenſchränken bei 2- und 3¾ſtündiger Trockendauer bei 104—105° C.

Nr.	Waſſergehalt nach 2ſtündigem Trocknen bei 104–105° C.		Mittel	Waſſergehalt nach 3¾ſtündigem Trocknen bei 104–105° C.		Mittel	Mehrwaſſerbefund nach 4 Stunden im Durchſchnitt
	Trockenſchrank I (Scholvien) pCt.	Trockenſchrank II (mit Manom. u. Gasregulator) pCt.	pCt.	Trockenſchrank I (Scholvien) pCt.	Trockenſchrank II (mit Manom. u. Gasregulator) pCt.	pCt.	pCt.
29	3 70	3,63	3,67	3,75	3,69	3,72	0,05
30	3,70	3,67	3,68	3,75	3,71	3,73	0,05
31	3,58	3,52	3,55	3,69	3,64	3,67	0,12
32	3,43	3,37	3,40	3,52	3 49	3,51	0,11
33	3,62	3,65	3,64	3 68	3,68	3,68	0,04
34	3,59	3,58	3,59	3,62	3,63	3,63	0,04
35	3,53	3,51	3,52	3,55	3,68	3,62	0,10
36	3,99	4,10	4,04	4,04	4,16	4,10	0,06

Durchſchnittlicher Mehrbefund an Waſſer nach 4ſtündigem Trocknen bei 104—105° C. = 0,07 pCt.
Höchſter " " " " " " " 104—105° C. = 0,12 "
Niedrigſter " " " " " " " 104—105° C. = 0,04 "

Tabelle 4.

Parallel-Waſſerbeſtimmungen in zwei Trockenſchränken bei gleich langer (3ſtündiger) Trockendauer bei 104—105° C.

Nr.	Waſſergehalt nach 3ſtündigem Trocknen bei 104—105° C.		Differenz zwiſchen Trockenſchrank I und II	Nr.	Waſſergehalt nach 3ſtündigem Trocknen bei 104—105° C.		Differenz zwiſchen Trockenſchrank I und II
	Trockenſchrank I (Scholvien) pCt.	Trockenſchrank II (mit Manom. und Gasregulator) pCt.			Trockenſchrank I (Scholvien) pCt.	Trockenſchrank II (mit Manom. und Gasregulator) pCt.	
37	3,75	3,64	0,11	43	3,43	3,42	0,01
38	3,59	3,63	0,04	44	3,74	3,75	0,01
39	3,66	3,68	0,02	45	3,52	3,49	0,03
40	4,14	4,15	0,01	46	3,69	3,64	0,05
41	3,85	3,75	0,10	47	3,75	3,71	0,04
42	3,51	3,50	0,01	48	3,75	3,69	0,06

Durchſchnittliche Differenz 0,05 pCt.
Höchſte " 0,11 "
Niedrigſte " 0,01 "

Tabelle 5.

Parallel-Waſſerbeſtimmungen bei 2 und 3¾ſtündiger Trockendauer gleichzeitig in zwei Trockenſchränken bei 101—102° C. und bei 104—105° C.

Nr.	Waſſerbefund in Trockenſchrank I (Scholvien) bei 101–102° C.		Waſſerbefund in Trockenſchrank II (Manom.) bei 104–105° C.		Mehrwaſſerbefund durch Trocknen bei 104–105° C. gegen 101–102° C.	
	nach 2ſtündiger Trockendauer pCt.	nach 4ſtündiger Trockendauer pCt.	nach 2ſtündiger Trockendauer pCt.	nach 4ſtündiger Trockendauer pCt.	nach 2ſtündiger Trockendauer pCt.	nach 4ſtündiger Trockendauer pCt.
49	3,61	3,67	3,64	3,72	0,03	0,05
50	3,49	3,55	3,50	3,57	0,01	0,02
51	3,60	3,67	3,69	3,76	0,09	0,09
52	3,56	3,65	3,79	3,85	0,23	0,20
53	3,65	3,68	3,62	3,68	— 0,03	0,00
54	3,59	3,60	3,58	3,63	— 0,01	0,03
55	3,52	3,54	3,51	3,68	— 0,01	0,14
56	3,99	4,04	4,10	4,16	0,11	0,12

Durchſchnittlicher Mehrbefund bei 104—105° C. nach 4ſtündigem Trocknen = 0,08 pCt.
Höchſter " " 104—105° C. " " " = 0,20 "
Niedrigſter " " 104—105° C. " " " = 0,00 "

Tabelle 6.

Parallel-Waſſerbeſtimmungen bei 2- und $3^{3}/_{4}$ ſtündiger Trockendauer im gleichen Trockenſchrank, aber verſchieden großen Trockengläſern bei 104—105° C.

Nr.	Waſſergehalt nach 2 ſtündigem Trocknen bei 104–105° C.		Waſſergehalt nach 4 ſtündigem Trocknen bei 104 - 105° C.		Mehrwaſſerbefund bei dem größeren Waſſerſchälchen	
	große Waſſerſchälchen, 4,2 mm φ pCt.	kleine Waſſerſchälchen, 3,5 mm φ pCt.	große Waſſerſchälchen, 4,2 mm, 1 · φ pCt.	kleine Waſſerſchälchen, 3,5 mm, 1 · φ pCt.	nach 2 Stunden pCt.	nach 4 Stunden pCt.
57	—	—	3,42	3,30	—	+ 0,12
58	—	—	3,67	3,55	—	+ 0,12
59	—	—	3,66	3,55	—	+ 0,11
60	3,53	3,33	3,53	3,50	+ 0,20	+ 0,03
61	4,12	3,89	4,17	4,05	+ 0,23	+ 0,12
62	3,69	3,50	3,74	3,64	+ 0,19	+ 0,10
63	3,50	3,35	3,64	3,58	+ 0,15	+ 0,06
64	3,75	3,67	3,87	3,86	+ 0,08	+ 0,01
65	3,76	3,54	3,92	3,80	+ 0,22	+ 0,12
66	3,79	3,64	3,89	3,82	+ 0,15	+ 0,07

	nach 2 Std.	nach $3^{3}/_{4}$ Std.
Durchſchnittlicher Mehrfund an Waſſer in großen Waſſerſchälchen	+ 0,18 pCt.	+ 0,09 pCt
Höchſter „ „ „ „ „ „	+ 0,23 „	+ 0,12 „
Niedrigſter „ „ „ „ „ „	+ 0,08 „	+ 0,01 „

Tabelle 7.

Parallel-Maiſchverſuche nach dem Kongreßverfahren in zwei verſchiedenen Maiſchbädern bei gleicher Tourenzahl (90 pro Minute).

Nummer	Maiſchbad I (nach Scholvien mit Thermometerrührwerk)		Maiſchbad II (nach Wlokka mit Propellerrührwerk)		Mehr- oder Minder-Extrakt im Maiſchbad Nr. I	
	Extrakt in der Trockenſubſtanz		Extrakt in der Trockenſubſtanz			
	Grobſchrot pCt.	Kongreßmehl pCt.	Grobſchrot pCt.	Kongreßmehl pCt.	Grobſchrot Trockenſubſtanz pCt.	Feinmehl Trockenſubſtanz pCt.
67	78,52	79,03	78,38	79,33	+ 0,14	– 0,30
68	78,00	79,00	78,00	79,00	0,00	0,00
69	78,17	79,37	77,97	79,12	+ 0,20	+ 0,25
70	78,53	79,33	78,59	79,48	– 0,06	– 0,15
71	78,32	79,28	78,58	79,52	– 0,26	– 0,24
72	78,17	78,67	77,97	79,02	+ 0,20	– 0,35
73	78,45	78,55	78,45	78,65	0,00	– 0,10
74	78,43	79,13	78,13	79,33	+ 0,30	– 0,20
75	78,77	79,28	78,48	79,67	+ 0,29	– 0,39
76	78,06	78,96	77,91	78,76	+ 0,16	+ 0,20
77	78,63	79,23	78,28	79,48	+ 0,35	– 0,25
78	78,74	79,24	78,54	79,53	+ 0,20	– 0,29
Durchſchnitt	78,39	79,09	78,27	79,24	+ 0,12	– 0,15

ſei, daß nur helle Malze zur Unterſuchung gelangten.

Im gleichen Trockenſchrank, gleichzeitig bei $3^{3}/_{4}$ſtündiger Trockendauer, bei 104 bis 105° C. (eine Viertelſtunde wurde etwa gebraucht bis nach dem Einſetzen wieder 104°, erreicht waren, alſo insgeſamt vier Stunden Trockendauer) ausgeführte Parallelwaſſerbeſtimmungen in Schrot und Kongreßmehl (Tabelle 1) ergaben im Durchſchnitt im Schrot eine Differenz von 0,07 pCt., im Kongreßmehl von 0,05 pCt., Höchſtdifferenz von 0,16 bzw. 0,10 pCt., die niedrigſte Differenz 0,01 bzw. 0,03 pCt. Die durchſchnittliche Differenz zwiſchen dem Mittelwert in Schrot und dem in Kongreßmehl betrug + 0,25 pCt. für letzteres, die höchſte Differenz + 0,31, die niedrigſte + 0,20 pCt. Lediglich des Intereſſes wegen ſind in Tabelle 1 die Trockenſubſtanz-Zahlenwerte für Extrakt, die ſich ja ſelbſtverſtändlich bei Zugrundelegung des Waſſergehaltes im Mehl entſprechend den Waſſerwerten erhöhen, aufgeführt. Da ſich jedoch unter Zugrundelegung des Waſſergehaltes in Schrot, für die Grobſchrotanalyſe und für Mehl für die Feinmehlanalyſe die Differenz zwiſchen Grobſchrot- und Feinmehlextrakt in der Trockenſubſtanz beträchtlich erhöht, ſo wäre hier eine einheitliche Vorſchrift unbedingt erforderlich.

Des weiteren (Tabelle 2) wurde zur Feſtſtellung der beiden für die Ausführung der Waſſerbeſtimmung zugelaſſenen Extreme eine Anzahl Proben in Schrot und Mehl nach zwei- und nach vierſtündiger Trockendauer im gleichen Trockenſchrank bei 104—105° C. gewogen. Der durchſchnittliche Mehrwaſſerbefund im Schrot betrug nach $3^{3}/_{4}$ſtündiger Trockendauer 0,05 pCt., im Mehl 0,08 pCt.; die entſprechenden Höchſtwerte waren 0,10 bzw. 0,16 pCt.; die niedrigſten Mehrbefunde 0,01 bzw. 0,02 pCt. Daß die Differenzen im Mehl etwas höher ſind, erklärt ſich m. E. aus der ſchwereren Durchläſſigkeit des Mehles gegenüber dem loſer liegenden Schrot. Die Befunde von Herrn Dr. Neumann u. a., daß eine zweiſtündige Trocknung bei 104 bis 105° C. genügt, werden zwar beſtätigt, doch iſt es wohl ratſamer, die Zeit auf drei Stunden zu normieren, da ſich ja bis 0,15 pCt. zu wenig ergeben kann, und wenn ſich der Fehler bei einer anderen Station im entgegengeſetzten Sinne um 0,15 pCt. bewegt, ſo iſt damit ſchon, abgeſehen von den bei der Extraktbeſtimmung ſelbſt möglichen Differenzen, ein Unterſchied von 0,3 pCt. Extrakt in der Trockenſubſtanz gegeben.

Bei Parallelwaſſerbeſtimmung in zwei Trockenſchränken bei 2- und $3^{3}/_{4}$ſtündiger Trockendauer bei 104—105° C. (Tabelle 3) ergab ſich, bei ſehr guter Übereinſtimmung der in beiden Apparaten erzielten Waſſerwerte, nach vierſtündigem Trocknen gegenüber dem zweiſtündigen Trocknen im Mittel ein Mehrwaſſerbefund von 0,07 pCt., höchſter Mehrbefund 0,12, niedrigſter 0,04 pCt. Die beiden angewandten Trockenſchränke waren Scholvienſcher Konſtruktion und von gleicher Größe uſw., nur wurde bei Nr. II anſtatt mit Queckſilber mittels Manometer, in Verbindung mit einem Gartrells-Gasregulator, Druck bzw. Temperatur eingeſtellt. Letztere Einrichtung hat ſich beſtens bewährt und hat noch keine Betriebsſtörung ergeben, weshalb ihre Einführung m. E. empfehlenswert iſt, beſonders da auch die in Tabelle 4 aufgeführten Parallelwaſſerbeſtimmungen in den beiden Trockenſchränken bei gleicher Trockendauer bei 104—105° C. nur eine durchſchnittliche Differenz von 0,05, eine höſte von 0,11 und eine niedrigſte von 0,01 pCt. aufwieſen.

Um auch einen Einblick auf die Beeinfluſſung der Waſſerzahlen durch niedrigere Temperaturen zu erhalten, wurden Parallelwaſſerbeſtimmungen in zwei Trockenſchränken gleichzeitig ausgeführt, und in Trocken-

Tabelle 8.

Parallel-Maiſchverſuche bei 54, 70 und 90 Touren der Rührwerke pro Minute im Scholvienſchen und im Propeller-Maiſchbad.

Nr.	A. Rührwerke: 54 Touren pro Minute				B. Rührwerke: 70 Touren pro Minute				C. Rührwerke: 90 Touren pro Minute			
	Maiſchbad Scholvien		Propeller-Maiſchbad		Maiſchbad Scholvien		Propeller-Maiſchbad		Maiſchbad Scholvien		Propeller-Maiſchbad	
	Extrakt in der Trockenſubſtanz		Extrakt in der Trockenſubſtanz		Extrakt in der Trockenſubſtanz		Extrakt in der Trockenſubſtanz		Extrakt in der Trockenſubſtanz		Extrakt in der Trockenſubſtanz	
	Schrot	Mehl	Schrot	Mehl	Schrot	Mehl	Schrot	Mehl	Schrot	Mehl	Schrot	Mehl
79	78,43	75,25	78,53	79,48	78,28	74,15	78,30	79,19	78,32	79,28	78,58	79,52
80	78,30	78,15	78,50	79,09	78,25	76,95	—	—	78,45	78,55	78,45	78,65
81	78,33	79,38	78,18	79,38	78,13	78,83	—	—	78,53	79,33	78,59	79,48
82	78,48	75,89	78,33	79,28	78,28	77,09	—	—	78,74	79,24	78,54	79,53
83	—	—	—	—	79,07	79,07	79,07	79,77	—	—	—	—
84	—	—	—	—	79,35	79,76	78,85	79,76	—	—	—	—
85	—	—	—	—	79,48	78,59	79,29	79,97	—	—	—	—
86	—	—	—	—	78,89	79,94	78,89	79,94	—	—	—	—

Tabelle 9.

Vergleichende Verſuche über den Einfluß verſchiedener Maiſchtemperaturen auf die Extraktzahlen des Malzes in der Trockenſubſtanz.

(Im gleichen Propeller-Maiſchbad).

Nummer	60° Abmaiſchtemperatur		70° Abmaiſchtemperatur		71° Abmaiſchtemperatur		½ Stunde 70°, in 5 Minuten auf 75° und 25 Minuten bei 75° abgemeſſen	
	Extrakt in der Trockenſubſtanz		Extrakt in der Trockenſubſtanz		Extrakt in der Trockenſubſtanz		Extrakt in der Trockenſubſtanz	
	Schrot pCt.	Mehl pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
87	78,16	79,11	78,00	78,99	78,30	78,99	78,48	79,28
88	78,21	79,42	78,38	79,33	78,18	79,18	78,16	79,37
89	78,13	79,13	78,28	79,48	78,03	79,23	78,22	79,17
90	78,34	79,39	78,44	79,24	78,14	78,89	78,23	79,23
91	78,07	79,27	78,30	79,09	—	—	78,07	78,97
92	—	—	78,59	79,19	—	—	78,08	79,08

ſchrank Nr. I bei 101—102 ° C., in Nr. II bei 104—105 ° C. getrocknet (Tabelle 5). Der durchſchnittliche Mehrbefund bei 104—105° C. nach vierſtündigem Trocknen war 0,08 pCt., höchſter 0,20 pCt., niedrigſter 0,0 pCt.

Daß auch die Weite der Trockengläſer bzw. die Höhe der Malzſchicht einen Einfluß auf die Schnelligkeit bzw. Vollkommenheit des Austrocknens des Malzes hat, iſt aus den in Tabelle 6 zuſammengeſtellten Verſuchen erſichtlich. Die 4,2 mm weiten Trockengläſer zeigten gegenüber den nur 3,5 mm weiten nach zweiſtündigem Trocknen bei 104—105° C. im gleichen Trockenſchrank einen durchſchnittlich um 0,18 pCt., nach vierſtündiger Trockendauer um 0,09 pCt. höheren Waſſergehalt; die Höchſtzahlen waren 0,23 bzw. 0,12 pCt., die niedrigſten 0,08 bzw. 0,01 pCt.

Bei den weiterhin angeſtellten Parallelmaiſchverſuchen wurden zunächſt zwei verſchiedene runde Maiſchbäder mit Propeller im Waſſerkeſſel angewendet; Maiſchbad Nr. I war das bekannte von Scholvien, mit nur Thermometerrührwerk in den Bechern, Nr. II war nach Angaben des Referenten konſtruiert und mit Propellern für jeden Becher ausgerüſtet. Es war eine Tourenzahl von 90 pro Minute in Anwendung gebracht, weil bei einer Tourenzahl von 70 pro Minute im Feinmehl beim Scholvienſchen Maiſchbad des öfteren nierigere Werte als im Grobſchrot erzielt worden waren, worauf ſpäter noch eingegangen werden ſoll. Wie die Zahlen in Tabelle 7 zeigen, liegt bei 90 Touren bei beiden Apparaten eine durchſchnittliche Differenz von 0,12 pCt. zugunſten des Scholvienſchen Apparates im Grobſchrot und von 0,15 pCt. zugunſten des anderen Apparates im Feinmehl vor. Im Grobſchrot liegen mehr poſitive Zahlenwerte auf ſeiten des Scholvienſchen Apparates; im Feinmehl dagegen herrſcht die Tendenz nach oben beim Propellermaiſchbad faſt durchgängig vor, was mit dem beſſeren Aufrühren und Miſchen des Feinmehls durch den Propeller zuſammenhängt. Die Höchſtdifferenz betrug 0,39 pCt. Extrakt im Feinmehl zugunſten des Propellermaiſchbades, und 0,35 Prozent Extrakt im Grobſchrot zugunſten des Scholvienſchen Apparates.

Wie erwähnt, war die Beobachtung gemacht worden, daß bei 70 Touren die Feinmehlanalyſe im Scholvienſchen Apparat des öfteren falſche Reſultate, auch bei Anwendung dicker Glasrührer, ergab, und wurden aus dieſem Grunde Parallelverſuche in zwei Maiſchbädern mit verſchiedener Tourenzahl darüber angeſtellt. Die bei 54 Touren pro Minute ausgeführten Maiſchverſuche im Scholvienſchen und des Referenten Maiſchbad ergaben bei letzterem vollkommen gute Übereinſtimmung mit dem im gleichen Bad bei 90 Touren ausgeführten Analyſen; im Scholvienſchen Maiſchbad dagegen fielen von vier Verſuchen drei im Feinmehl niedriger aus als im Grobſchrot, zwei davon ganz bedeutend, während die Grobſchrotanalyſen mit den Parallelverſuchen konform gingen (Tabelle 8 A). Die bei uns gemachten Beobachtungen wurden gelegentlich einer Verſammlung der Bezirksgruppe Leipzig von den Herren Nietſchmann und Uber beſtätigt. Weitere bei 70 Touren der Rührwerke pro Minute wiederholte Verſuche beſtätigten die früheren Beobachtungen, daß nämlich eine Reihe von Feinmehlanalyſen niedriger ausfiel, als die gleichzeitig und im gleichen Bad mit gleich breiten Glasrührern ausgeführten Grobſchrotanalyſen. Der niedrigſte Wert der Rubrik B, mit 74,14 pCt. Extrakt Feinmehltrockenſubſtanz, wurde mit einem zur Probe als Rührer angewendeten dünneren Thermometer erhalten. Einige Analyſen zeigten dagegen wieder gute Übereinſtimmung mit den gleichzeitig im Propellermaiſchbad ausgeführten, weshalb wohl anzunehmen iſt, daß die Löſung des unterſuchten Malzes eine Rolle dabei ſpielt. Intereſſant war noch, daß ſich bei den die Minderausbeuten im Feinmehl ergebenden Analyſen im Maiſchbecher in der Mitte und an den Rändern des Bodens feſt liegende Kleiſterklumpen angeſetzt hatten, und daß in dem einen Fall, wo die obere Schicht des Klumpens abgeſchabt wurde, mit Jod eine ſtarke Stärkereaktion eintrat, ein Beweis dafür, daß dieſe Kleiſterklumpen vom Maiſchprozeß wenig oder gar nicht beeinflußt worden waren. — Ein Feſtlegen der Tourenzahl für Maiſchbäder, die ohne Propeller arbeiten, auf 90 Touren pro Minute, iſt m. E. unbedingt erforderlich; denn wenn ſolche Differenzen bei doch wirklich in bezug auf Löſung nicht ſchlecht abſchneidenden Malzen vorkommen, wie erſt bei eiweißreichen und ſchlechter gelöſten? Es iſt mir jetzt auch erklärlich, weshalb von den Laboratorien der Provinz Sachſen, die meiſt ohne Propeller in den Maiſchbechern arbeiten, der Feinmehlanalyſe ſo großes Mißtrauen und Widerſtand entgegengebracht wurde und noch wird.

Es ſei nun noch auf einige im gleichen

Maiſchbad ausgeführte Verſuche eingegangen, die mit gleichem Malz bei Einhaltung verſchiedener Abmaiſchtemperaturen ausgeführt wurden, um zu ſehen, ob ev. kleinere Thermometerdifferenzen beträchtlichere Abweichungen in den Extraktzahlenwerten bewirken können bzw. ob eine höhere Abmaiſchtemperatur von 75 ° C. eine ins Gewicht fallende Erhöhung gibt (Tabelle 9). Die Abmaiſchtemperaturen wurden genau ſo lange eingehalten wie beim Kongreßverfahren, nur wurde bei 75 ° Abmaiſchtemperatur zunächſt eine halbe Stude auf 70 ° gehalten, in fünf Minuten auf 75 ° hochgemaiſcht und bei dieſer Temperatur 25 Minuten gehalten. Wenn das vorliegende Zahlenmaterial auch klein iſt und die Differenzen zwiſchen den einzelnen Analyſen 0,5 pCt. nicht überſchreiten, ſo iſt m. E. im Grobſchrot doch aus drei in dieſer Richtung liegenden Zahlen zu erſehen, daß bei 70 ° Abmaiſchtemperatur die höchſten Extraktwerte erzielt werden; die niedrigſten Extraktwerte wurden, mit einer Ausnahme, bei 71 ° Abmaiſchtemperatur erhalten. Im Feinmehl ſind die Differenzen der Analyſen bei den verſchiedenen Abmaiſchtemperaturen noch kleiner als im Grobſchrot, und ſind die Extraktzahlenwerte und die Durchſchnitte annähernd gleich, nur ſind bei 71 ° Abmaiſchtemperatur wiederum die niedrigſten Extraktzahlen und der niedrigſte Durchſchnitt zu verzeichnen.

Zum Schluß, meine Herren, geſtatten Sie mir, auf Grund der bei uns mit der Kongreßmalzanalyſe gemachten Erfahrungen, die Bitte, um Berückſichtigung der nochmals kurz zuſammengefaßten Momente bei der in Ausſicht ſtehenden Reviſiion der Malzanalyſe:

1. Der Handelsmalzanalyſe iſt, um Differenzen möglichſt zu eliminieren, ſowohl für die Grobſchrot-, als auch für die Kongreßmehlanalyſe dieſelbe Waſſerbeſtimmung zugrunde zu legen.
2. Die Trockendauer iſt für die Waſſerbeſtimmung auf drei Stunden vom Einſetzen in den vorher auf 104—105 ° C. ſtehenden Trockenſchrank feſtzuſetzen, und der Trockenſchrank muß während des Trocknens mindeſtens $2^1/_2$ Stunden auf 104—105 ° C. gehalten werden.
3. Eine Einigung auf ein in Form, Größe, Zug uſw. gleiches Trockenſchrankſyſtem iſt mit allen Mitteln anzuſtreben.
4. Für den Scholvienſchen Trockenſchrank iſt die lichte Weite der Trockengläſer zu normieren.
5. Nach Feſtlegung der unter 1—4 aufgeführten Punkte läßt ſich m. E. die Fehlergrenze bei der Waſſerbeſtimmung auf 0,15—0,20 pCt. reduzieren.
6. Obgleich bei Maiſchbädern mit Propellerrührwerk die Tourenzahl innerhalb 50—90 Touren nur eine geringe Rolle zu ſpielen ſcheint, wäre eine Einheitlichkeit kein Fehler; für Maiſchebäder, die nur mit Thermometerrührwerk verſehen ſind, iſt bei Ausführung der Kongreßmehlanalyſe eine Mindeſttourenzahl von 90 pro Minute feſtzuſetzen.

Die Bewertung der Gerſte im Hinblick auf die zu erwartende Extraktausbeute aus dem Malze.

Vortrag auf dem XI. Deutſchen Brauertag in Dresden.

Von C. J. **Lintner.**

(Schluß.)

Ich wende mich nun zur Extraktbeſtimmung in der Gerſte und ihrer Bedeutung für deren Bewertung. Unzweifelhaft geſtattet dieſes Verfahren am eheſten, einen zutreffenden Schluß auf die zu erwartende Extraktausbeute aus dem Malze zu ziehen. Es hat ſich nämlich herausgeſtellt, daß eine ſachgemäß ausgeführte Extraktbeſtimmung der Gerſte und des aus dieſem bereiteten Malzes nur geringe Unterſchiede aufweiſen. Dieſe Beobachtung dürfte wohl ziemlich gleichzeitig in verſchiedenen Laboratorien gemacht worden ſein. Ich ſelbſt bin dieſen Beziehungen zum erſtenmal begegnet gelegentlich einer Unterſuchung, die ich mit meinem Aſſiſtenten Dr. Theodor Sedlmayr im Jahre 1902 im gärungschemiſchen Laboratorium der techniſchen Hochſchule ausführte und ſpäter an der wiſſenſchaftlichen Station für Brauerei in München mit Dr. Graf fortſetzte. Gelegentlich eines Vortrages auf der Mitgliederverſammlung der Station im Oktober 1903 habe ich auf jene Beziehungen hingewieſen, worauf Dr. Merz[1]) ſein Verfahren der Gerſtenextraktbeſtimmung und die Erfahrungen, die er im Betriebe damit gemacht hat, dankenswerterweiſe veröffentlichte. Das hier beſonders intereſſierende Ergebnis ſeiner Unterſuchungen, die er an Gerſten und Malzen zweier Kampagnen mit C. Sponholz durchgeführt hatte, war, daß die Gerſtenextraktzahlen ſehr gut ſich vergleichen ließen mit den Malzextraktzahlen, und zwar lieferten die mit einem normalen Zuckerverhältnis (1 : 0,57 bis 1 : 0,59) und ſchwach angefärbten Mehlkörper (15—20 pCt. gelbliche Körner) ausgedarrten Malze bayeriſchen Charakters die gleichen Extraktzahlen wie die nach dem von Merz angegebenen Verfahren aufgeſchloſſenen Gerſten; die für helle Biere ausgedarrten Malze (mit einem Maltoſeverhältnis von 1 : 0,43 bis 0,45) dagegen gaben um 1,2 bis 1,3 pCt. höhere Ausbeuten.

Weiteres wertvolles Material zur Gerſtenextraktbeſtimmung brachten die Arbeiten von Reichard und Purucker[1]). Trotz in weſentlichen Punkten verſchiedener Arbeitsweiſe kamen ſie zu dem gleichen Ergebnis, daß die Extraktbeſtimmung im vorhinein eine hinreichend genaue Orientierung geſtattet über Menge und Preis des von einer Gerſte zu erwartenden Extraktgehaltes des Malzes. Reichard und Purucker haben ſich in der Folge auch um die Vervollkommnung der Unterſuchungsmethode verdient gemacht.

Nun iſt die Extraktbeſtimmung in der Gerſte gerade keine ganz einfache Sache und weſentlich umſtändlicher als beim Malze. Im Prinzip handelt es ſich dabei allerdings auch nur um einen Maiſchprozeß. Die Schwierigkeiten ſind aber einerſeits in der fehlenden Auflöſung des Mehlkörpers der Gerſte, anderſeits in dem Mangel an ſtärkelöſendem diaſtatiſchem Enzym begründet. Die fehlende Auflöſung hat man durch beſonders ſorgfältige Zerkleinerung der Gerſte zu erſetzen, während die ſtärkelöſende Diaſtaſe in Form eines Malzauszuges der Maiſche zugeführt wird. Durch die Wahl paſſender Verhältniſſe zwiſchen Gerſtenmehl, Waſſer und Malzauszug ſowie durch zweckentſprechende Regelung der Einwirkungstemperatur und Dauer gelingt es, die Extraktivſtoffe der Gerſte größtenteils in Löſung zu bringen. Es iſt klar, daß dieſe Bedingungen zahlreicher Variationen fähig ſind. Weiter hat man ſich vor Augen zu halten, daß es eine abſolute Extraktbeſtimmung von der Gerſte ebenſowenig gibt wie vom Malze.

Es ſind beſonders die der Stärke verwandten, komplizierten Kohlenhydrate der Gerſte, die Hemizelluloſen, Pentoſane, Gummikörper, aber auch gewiſſe Eiweißſtoffe, welche je nach Temperatur und Zeitdauer der Extraktion immer wieder lösliche Produkte liefern. So iſt es denn nicht zu verwundern, daß es eine ganze Reihe von Vorſchlägen zur Beſtimmung des Gerſtenextraktes gibt, welche zu mehr oder weniger voneinander abweichenden Ergebniſſen führen. Man kann wohl annehmen, daß gegenwärtig nicht weniger als neun Modifikationen der Gerſtenextraktbeſtimmung im Gebrauch ſind. Freilich ſehr groß ſind die Unterſchiede zwiſchen den Ergebniſſen dieſer Verfahren zumeiſt nicht, ſie können aber unter Umſtänden doch 3 pCt. erreichen.

Nun, für den praktiſchen Betrieb wäre es ziemlich gleichgültig, welches dieſer Verfahren man anwendet; denn es werden ſich hier bald die erforderlichen Beziehungen zwiſchen Gerſtenextrakt und dem zu erwartenden Extraktgehalt aus dem Malze herausſtellen, ſo daß unter Berückſichtigung des durchſchnittlichen Mälzungsſchwandes ſich die Preiskalkulation für den gewinnbaren Extrakt aufſtellen läßt.

---

[1]) Zeitſchr. f. d. geſ. Brauw. 1904, S. 6.

[1]) Zeitſchr. f. d. geſ. Brauw. 1904, S. 345.

Anders liegen dagegen die Verhältniſſe für die Verſuchsſtationen. Dieſe müßten ſich unbedingt auf ein beſtimmtes Verfahren einigen, damit bei Handelsanalyſen unliebſame Differenzen vermieden werden. Freilich die Wahl des Einheitsverfahrens dürfte nicht ganz leicht ſein, da es — wie geſagt — eine abſolute Extraktbeſtimmung nicht gibt. Auch dem Verfahren von Seibriger[1]) kann ich dieſe Bezeichnung nicht ohne weiteres zugeſtehen. Nicht die möglichſt geſteigerte Höhe der Extraktausbeutung ſoll es nämlich ſein, welche an ſich über die Brauchbarkeit des Verfahrens entſcheidet, ſondern die Leichtigkeit und Sicherheit der Ausführung bei Erzielung einer Ausbeute, welche der unter den üblichen Bedingungen aus dem Malze erreichbaren am nächſten kommt.

Der Extraktbeſtimmung in der Gerſte hat neuerdings auch Ehrich[2]) in einem ſehr beachtenswerten Aufſatz mit dem Titel „Beurteilung der Gerſte und Gerſtenlieferungsvertrag" in der „Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung" das Wort geredet. Er iſt der Meinung, daß, wenn ſich der Handel nach Lieferungsvertrag einbürgern ſollte, neben zahlenmäßigen Garantien für Waſſer und Abfall auch eine ſolche für den Extraktgehalt der Gerſte aufzunehmen ſei.

Gewiß gibt die Extraktbeſtimmung, wie ja ſchon hinlänglich betont wurde, den ſicherſten Ausblick auf die zu erwartende Extraktausbeute aus dem Malze, aber gleichwohl erſcheint es mir fraglich, ob es opportun wäre, ſie ganz allgemein als Bewertungsverfahren in Lieferungsverträge einzuführen und ſie ſo gewiſſermaßen der Malzextraktbeſtimmung gleichzuſtellen.

Die Extraktbeſtimmung in der Gerſte, welches Verfahren man auch immer anwendet, iſt ſtets umſtändlich und zeitraubend und ſteht der Malzextraktbeſtimmung inſofern nach, als ſie eben nur **ein** Bewertungsmoment liefert, während man ohne ſonderliche Mühe mit der Malzextraktbeſtimmung noch eine ganze Reihe von Beobachtungen verbinden kann, welche uns weitere wertvolle Aufſchlüſſe über die Beſchaffenheit des Malzes geben, wie die Verzuckerungszeit, Farbe, Aroma und Zuckergehalt der Würze u. a. m. Es frägt ſich daher, ob das einzige Ergebnis, welches die Extraktbeſtimmung in der Gerſte liefert, deren Ausführung durchweg lohnt und ob wir nicht auf einfacherem Wege, wenn auch nicht mit gleicher Exaktheit, zu demſelben Ziele gelangen können.

Ich meine, daß letzteres tatſächlich möglich iſt, und zwar durch eine Beſtimmung des Stärkegehaltes der Gerſte. Die Stärke iſt für die Extraktergiebigkeit von Gerſte und Malz der wichtigſte Beſtandteil. Mindeſtens 80 pCt. des Gerſten- und Malzextraktes entſtammen der Stärke. Hoher Stärkegehalt prägt ſich auch in der Korngröße und Kornform ſowie im Tauſendkorngewicht aus, aber nicht in dem Grade, daß dieſe Bewertungsmomente die Stärkebeſtimmung zu erſetzen vermöchten. Es konnte denn auch nicht fehlen, daß man die Stärkebeſtimmung ins Auge faßte, ſeit man begonnen hatte, ſich wiſſenſchaftlich mit der Gerſte als Braumaterial zu beſchäftigen. Allein die Beſtrebungen, ſie als Hilfsmittel zur Bewertung der Gerſte einzuführen, haben bisher keinen ſonderlichen Erfolg gehabt.

Die Gründe dieſer im erſten Augenblick befremdenden Erſcheinung ſind nicht ſchwer zu erkennen. Sie lagen einerſeits in den ungenügenden Kenntniſſen über die Zuſammenſetzung der Gerſte namentlich in bezug auf die neben der Stärke vorhandenen Kohlenhydrate, andererſeits in der Umſtändlichkeit der Unterſuchungsmethoden.

In der Annahme, daß in der Gerſte als Kohlenhydrate hauptſächlich Stärke und Zelluloſe vorkommen, und ausgehend von der bekannten Tatſache, daß Stärke durch Kochen mit verdünnter Schwefelſäure in löslichen Stärkezucker übergeht, während Zelluloſe dabei nicht angegriffen wird, verfuhr man urſprünglich in der Weiſe, daß man Gerſtenmehl mit verdünnter Schwefelſäure kochte, den entſtandenen Zucker mit Fehlingſcher Löſung beſtimmte und auf Stärke umrechnete. Die Werte, welche man auf dieſe Weiſe erhielt, konnte man nun mit den Ergebniſſen der Praxis, beſonders jenen der ſtärkemehlhaltige Stoffe verarbeitenden Spiritusfabrikation, nicht in Einklang bringen. Sie mußten zu hoch ſein. Das war auch tatſächlich der Fall; denn in den Getreidekörnern finden ſich neben der Stärke ähnliche Kohlenhydrate, welche ebenfalls beim Kochen mit verdünnter Schwefelſäure Fehlingſche Löſung reduzierenden Zucker geben. Um dieſen Fehler zu vermeiden, wurde nun auf Maerckers Vorſchlag das fein zerkleinerte Material mit Waſſer im Autoklaven auf 130—140° erhitzt, wodurch die Stärke gelöſt wurde. Nun wurde filtriert und das Filtrat erſt mit Säure behandelt. Die Stärkewerte fielen nun ſchon niedriger aus, denn das Waſſer löſt weniger von den oben erwähnten Richtſtärkeſtoffen, ganz unangegriffen bleiben ſie aber doch auch nicht. Die Stärkewerte mußten daher immer noch zu hoch ſein. Zu einem der Wahrheit jedenfalls ſehr nahe kommenden Wert gelangte man erſt, als man durch neue Methoden die mit der Stärke in Löſung gehenden Stoffe (Pentoſane) zum größten Teil beſtimmen lernte und ſo von dem Rohſtärkewert abziehen konnte. Dadurch wurde aber das Verfahren der Stärkebeſtimmung ſo kompliziert und umſtändlich, daß man gar nicht daran denken konnte, es zur Bewertung der Gerſte heranzuziehen. Das Verfahren gab aber ein Mittel an die Hand, um die auf einem weit einfacheren und wirklich praktikabeln Weg erhaltenen Werte auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Dieſer Weg iſt die polarimetriſche Stärkebeſtimmung, wie ſie von Belſchner und mir[1]) ausgearbeitet, ſpäter von Wenglein[2]) und zuletzt von Schubert modifiziert wurde. Das Verfahren gibt Werte, welche mit denen der erwähnten komplizierten Methode gut übereinſtimmen und ſomit von dem wahren Stärkegehalt nicht weſentlich abweichen können. Daß ſie vollſtändig dieſem entſprechen, wird man allerdings auch nicht behaupten können; allein dasſelbe gilt auch vielleicht in noch höherem Maße von den durch die Stickſtoffbeſtimmung ermittelten Eiweißwerten.

Das Verfahren beruht auf der Löſung der Stärke durch kalte Salz- oder Schwefelſäure von beſtimmter Konzentration, Entfernung färbender oder ſonſtwie ſtörender Beſtandteile der Löſung durch Zuſatz eines paſſenden Fällungsmittels (Phosphorwolframſäure) und Unterſuchung der klar filtrierten Löſung im polariſierten Licht. Von allen Beſtandteilen der Gerſte dreht die Stärke die Ebene des polariſierten Lichtes weitaus am ſtärkſten, und zwar nach rechts. Der Einfluß anderer drehender Subſtanzen, wie z. B. der links drehenden Eiweißkörper, wird durch den genau bemeſſenen Zuſatz des Fällungsmittels ausgeſchaltet. Es handelt ſich alſo um eine optiſche Methode, welche, wie die meiſten derartigen Verfahren, eine gewiſſe, aber leicht zu erlangende Übung erfordert.

Beſonders in der Modifikation von Schubert[3]) geſtaltet ſich die Beſtimmung zu einer einfachen bequem auszuführenden Operation. Die Genauigkeit hängt, wie Schubert zutreffend bemerkt, nur von der guten Apparatur und der Übung des Polariſierenden ab. Mit Vorteil bedient man ſich bei dem Schubertſchen Verfahren eines Halbſchattenapparates mit beſchränkter Ventzkeſkala.

Nach den Beobachtungen von Wenglein[4])

---

1) Wochenſchr. f. Br. 1910, S. 321.
2) Allgem. Br.- u. Hopfenztg. 1911, Nr. 91.

1) Zeitſchr. f. d. geſ. Brauw. 1907, S. 109.
2) Ebenda 1903, S. 53.
3) Öſterr.-Ungar. Zeitſchr. f. Zuckerinduſtrie und Landwirtſch. 39. Jahrg. 3. Heft.
4) Zeitſchr. f. d. geſ. Brauw. 1907, S. 157.

kommt man nun annähernd auf den Extraktgehalt der Gerſte bzw. des Malzes, wenn man zu dem auf polarimetriſchem Wege ermittelten Stärkewert 14,7 addiert. Spätere Unterſuchungen haben dann gezeigt, daß dieſer Wert nicht für alle Verhältniſſe zutrifft. So kam Reichard[1] bei ſeinen Unterſuchungen über Stärke und Extraktgehalt der Gerſte in ihren Beziehungen zum Malzextrakt zu dem zu addierenden Mittelwert 13,5.

Aber, fragen wir uns, iſt es überhaupt unbedingt nötig, für die Bewertung der Gerſte den Stärkegehalt auf den Extraktgehalt umzurechnen? Gibt uns nicht der Stärkegehalt an ſich genügende Sicherheit für die Bewertung in dem Sinne, daß eben die Gerſte mit höherem Stärkegehalt höhere Extraktausbeuten erwarten läßt? Von der Stärke wiſſen wir, daß wir ſie ſo gut wie vollſtändig in Extrakt überführen können. Von den übrigen Beſtandteilen des Kornes gilt dies nur in ſehr beſchränktem Maße, wo vielleicht weniger deren chemiſche als die phyſikaliſche Beſchaffenheit, wie ſie in der Löſung des Malzes zum Ausdruck kommt, die Extraktbildung beeinflußt.

Wie für den Handelswert der Rübe deren Zuckergehalt, für den der Milch deren Fettgehalt gelten, obwohl bei der Verarbeitung der Rübe auch die Nichtzuckerſtoffe und der der Milch der Käſeſtoff nebſt Milchzucker und Salzen in Betracht kommen, ſo — glaube ich — wäre es auch für die Bewertung der Gerſte — ich will nicht ſagen ausnahmslos — aber in der Regel hinreichend, den Stärkegehalt zu ermitteln.

Der Stärkegehalt gibt uns auch einen gewiſſen Anhaltspunkt zur Beurteilung der phyſiologiſchen Beſchaffenheit des Kornes, die ja für die Verarbeitung der Gerſte in der Brauerei nicht weniger wichtig iſt, als die chemiſche Zuſammenſetzung.

Die phyſiologiſche Beſchaffenheit aber iſt weſentlich abhängig von dem Ernährungszuſtand und Reifegrad des Gerſtenkorns. Nur von einem gut ernährten und ausgereiften Korne iſt ein gutes Reſultat in Mälzerei und Sudhaus zu erwarten. Solche Körner ſind aber ſtets ſtärkereich, denn erſt im letzten Stadium des Reifungsprozeſſes, dem der Gelb- und Vollreife, gelangen die Stärkekörnchen zur vollen Entwicklung. Zu frühzeitig, mehr oder weniger grünreif geerntete Gerſte wird ſtets einen niedrigen Stärkegehalt aufweiſen. Von einer guten Braugerſte muß man verlangen, daß ſie einen Stärkegehalt von 60—64 pCt. in der Trockenſubſtanz beſitzt.

Meine Herren! Wenn ich noch einmal den Inhalt meiner Ausführungen kurz zuſammenfaſſen darf, ſo ſind es drei Wege, die uns für die Bewertung der Gerſte im Hinblick auf die zu erwartende Extraktausbeute aus dem Malze zu Gebote ſtehen.

Das Syſtem Haaſe, beruhend auf der Stickſtoffbeſtimmung in der Gerſte mit der Sortierung, die Gerſtenextraktbeſtimmung und die Stärkebeſtimmung.

Das Syſtem Jalowetz, ſo wertvoll es für die qualitative Beurteilung der Gerſte ſein mag, gibt uns, wie bereits bemerkt, keinen ziffermäßigen Ausdruck für die mögliche Extraktausbeute an die Hand.

Jeder jener drei Wege hat ſeine Vorzüge. Die Stickſtoff- und die Stärkebeſtimmung jenen der raſchen Ausführbarkeit, die Gerſtenextraktbeſtimmung den, daß ſie den genaueſten Ausdruck für den zu erwartenden Extraktwert liefert. Am raſcheſten dürfte die Stärkebeſtimmung zum Ziele führen; auch iſt ſie kaum weniger geeignet zur Ausführung von Maſſenanalyſen als die Stickſtoffbeſtimmung. Wenn dieſe heute dominiert, ſo hat das ſeinen Grund darin, daß durch die glänzenden Arbeiten Kjeldahls und durch die ſeiner Nachfolger die Methodik der Stickſtoffbeſtimmung der der Stärkebeſtimmung weit überlegen war. Hätte man früher ſchon die Stärke raſch und mit hinreichender Zuverläſſigkeit ermitteln können, ſo wäre vielleicht die Stickſtoffbeſtimmung nicht zu der überraſchenden Bedeutung gekommen, welche ſie heute beſitzt.

Der Stärkegehalt der Gerſte ſtellt ſozuſagen ein poſitives, der Stickſtoffgehalt bzw. Eiweißgehalt ein negatives Bewertungsmoment dar. Darin liegt aber auch ein gewiſſer Vorzug des erſteren vor dem letzteren. Im allgemeinen liegen zwar die Verhältniſſe wohl ſo, daß hoher Stärkegehalt mit niedrigem Eiweißgehalt und umgekehrt gepaart iſt; aber gerade innerhalb der Grenzen eines mittleren Stärke- und Eiweißgehaltes kommt es vor, daß mit verhältnismäßig höherem Eiweißgehalt ein höherer Stärkegehalt verbunden iſt. In dieſem Falle dürfte die ſtärkereichere Gerſte den Vorzug vor der zwar ſtickſtoff-, aber auch ſtärkeärmeren verdienen.

Der Anſicht, daß man neben der Stärkebeſtimmung die Stickſtoffbeſtimmung doch nicht entbehren könne, da dieſe mehr Anhaltspunkte dafür gebe, wie ſich die Gerſte vermälze, kann ich angeſichts der bekannten Beziehungen zwiſchen Stärke- und Eiweißgehalt nicht zuſtimmen.

Es liegt mir übrigens ferne, Betriebe, welche bisher die Bewertung der Gerſte auf die Stickſtoff- oder Gerſtenextraktbeſtimmung gegründet haben, zur Aufgabe dieſer bewährten Syſteme überreden zu wollen, nur die Anregung möchte ich geben, daneben auch der Stärkebeſtimmung Beachtung zu ſchenken und Erfahrungen darüber zu ſammeln. Bis jetzt hat ſich, wie es ſcheint, die Bewertung der Gerſte nach dem Stärkegehalt noch wenig eingeführt. Nur zwei Brauereien ſind mir zurzeit bekannt, welche ſich regelmäßig ihrer bedienen und, wie ich höre, gut dabei fahren.

Die Bewertung der Gerſte nach der Analyſe ſchließt ſelbſtverſtändlich die nach äußeren Merkmalen nicht aus. Im Gegenteil, dieſe wird jener immer vorangehen. Es würde natürlich keinen Zweck haben, Gerſten zu analyſieren, die ſchon ihrer äußeren Erſcheinung nach ſchwerwiegende Mängel aufweiſen.

Wenn ich ſchließlich noch darauf hinweiſen darf, was wir bei der Gerſte neben Eiweiß oder Extrakt oder Stärke zu berückſichtigen haben, ſo ſind das natürlich der Waſſergehalt, deſſen Beſtimmung übrigens ſtets mit dem von Eiweiß, Extrakt und Stärke verbunden iſt, Keimfähigkeit, Sortierung und Tauſendkorngewicht. Letzteres hauptſächlich, weil es zur Beſtimmung des Mälzungsſchwandes herangezogen werden kann.

M. H.! Von der Unterſuchung der Gerſte wird der Brauer nicht nur direkten Nutzen ziehen, ſondern gewiſſermaßen auch indirekten inſofern, als er durch ſein Unterſuchungsmaterial wird erzieheriſch auf die Gerſtenproduktion wirken können. Je präziſer die Forderungen angegeben werden können, um ſo eher iſt der Landwirt in der Lage, ſie zu erfüllen. Dieſe Forderungen zu präziſieren, geſtattet uns die Analyſe. Sie immer mehr zu vervollkommnen und den Anforderungen der Praxis anzupaſſen, wird ſtets eines der vornehmſten Ziele unſerer wiſſenſchaftlichen Arbeit ſein und bleiben.

Die Unterſuchung und Begutachtung von Desinfektionsmitteln.

Vortrag, gehalten auf der Sitzung der Fachgruppe für Gärungschemie und des wiſſenſchaftlichen Ausſchuſſes der V. L. B. gelegentlich der Hauptverſammlung des Vereins Deutſcher Chemiker in Stettin, Pfingſten 1911.

Von Prof. Dr. **Becker**, Frankfurt a. M.

Seit einer Reihe von Jahren dürfen wir zu unſerer Genugtuung feſtſtellen, daß die Ergebniſſe wiſſenſchaftlicher Forſchung in den gärungstechniſchen Betrieben raſch Aufnahme finden. Dieſe Übertragung hat ſich auch auf die bakteriologiſche Kontrolle der Betriebe erſtreckt und ſo ſehen wir, wie man eifrig beſtrebt iſt, die Wirkung einer gründlichen Reinhaltung der Anlagen und Apparate noch durch eine ſachgemäße Anwendung von Desinfektionsmitteln zu unterſtützen.

Urſprünglich bediente man ſich verſchiedener Stoffe, die man kurzer Hand dem Gebiet der allgemeinen Hygiene und der Medizin entlieh. Da aber in den gärungstechniſchen Betrieben vielfach ganz andere Anforderungen an ein Desinfektionsmittel geſtellt werden müſſen, ſo wurde nach entſprechenden neuen Mitteln geforſcht. Das Ergebnis iſt in vieler Hinſicht ſehr befriedigend geweſen. Wir verfügen heute über

---

1) Zeitſchr. f. d. geſ. Brauw. 1908, S. 345.

Generated through HathiTrust on 2026-08-01 10:15 GMT / Public Domain in the United States https://hdl.handle.net/2027/ucbk.ark:/28722/h28912f8m

eine ganze Anzahl vorzüglicher Desinfektionsmittel für die beſonderen Bedürfniſſe der Gärungsinduſtrie, die auf der Baſis eines gründlichen Vorſtudiums hergeſtellt wurden. — Wie ſo oft, konnte man aber auch hier wahrnehmen, daß ſich ſehr bald eine unlautere, oder ſagen wir: eine unfähige Konkurrenz auch dieſes neuen Gebietes bemächtigte, gut bewährte Präparate nachmachte und dabei ſcheinbar nebenſächliche, in Wirklichkeit aber äußerſt wichtige Dinge überſah oder vernachläſſigte.

An einem freilich fehlte es nicht, nämlich an dem Bruſtton der Überzeugung, mit dem dieſe Stoffe angeprieſen wurden und auch heute noch empfohlen werden. Der geringen Wirkſamkeit ſucht man abzuhelfen, aber anſtelle eines zielbewußten wiſſenſchaftlichen Arbeitens ſucht man ſich durch einfaches Herumprobieren zu helfen, und das Endergebnis bleibt, daß ſehr oft der Betrieb, der als Verſuchsobjekt dient, gründlich Not leidet.

Dem dadurch in den Kreiſen der Verbraucher hervorgerufenen Mißtrauen gegen neue Präparate ſucht man durch Vorlage wiſſenſchaftlicher Gutachten zu begegnen.

Ich brauche in dieſem Kreiſe nicht erſt hervorzuheben, wie vieler ſolcher, mit viel Geſchrei in den Handel gebrachter und in ſchön klingenden Gutachten geprieſener Präparate von der Bildfläche wieder verſchwunden ſind, weil ſie ſich in der Praxis nicht bewährt haben

Wie, ſo fragt man ſich, war es denn aber möglich, daß dann ſo günſtige Gutachten über dieſe Präparate erſtattet worden ſind?

Dafür gibt es verſchiedene Gründe, von denen ich nur einige aus meiner Praxis anführen will. Da kommt es vor, daß dem Gutachter ein Muſter desjenigen Präparates zur Beurteilung vorgelegt wird, das der Auftraggeber ſich erſt aus dem Handel verſchafft hat, um es nachzumachen. Er füllt es um in ein anderes Gefäß und klebt ſein eigenes Etikett darauf, in der Überzeugung, es werde ihm ſpäter ein leichtes ſein, die Zuſammenſetzung abzulauſchen oder ſonſtwie zu ergründen. Sehr oft täuſcht er ſich aber in dieſer Annahme. Wenn es ihm aber ſelbſt gelingt, ſo kommt ein anderes Moment in Frage: er iſt ein Neuling auf dem Markt. Sein neues Fabrikat kann er nur in das Geſchäft einführen, wenn es beſſer oder billiger iſt als das Konkurrenzprodukt. Daß es ihm gelingen ſollte, die Güte von vornherein zu heben, iſt mehr als fraglich und ſo beginnt er mit Unterbieten. Das läßt ſich aber auf die Dauer nicht aushalten, und ſo wird an irgend einer Stelle geſpart: es werden minderwertige Rohmaterialien verarbeitet, oder die Konzentration wird ſchwächer gemacht. Der Erfolg iſt in allen Fällen eine geringere Wirkſamkeit des neuen Fabrikates. Für dieſes paßt aber jenes Gutachten durchaus nicht mehr.

Der gleiche Erfolg tritt ein, wenn ein urſprünglich gutes Desinfektionsmittel nach ſog. Zweckmäßigkeitsgründen geändert und dabei nur verbeſſert wird.

Ähnliche Beiſpiele könnten noch in größerer Zahl angeführt werden, doch will ich mit Rückſicht auf die Kürze der zur Verfügung ſtehenden Zeit darauf verzichten. Es iſt mir ja auch garnicht darum zu tun hier etwa Klagen gegen Induſtrie und Handel vorzubringen, ſondern ich will zu ergründen ſuchen, ob nicht auch in unſeren Reihen, in den Kreiſen der Gutachter in beregter Weiſe gefehlt wird. Und das iſt zweifellos auch der Fall, ohne daß eine böſe Abſicht vorliegt.

Schon daß man geſtattet, einen Unterſuchungsbericht oder ein Gutachten auszugsweiſe zu veröffentlichen, iſt ein großer Fehler. Wie leicht können da die ungünſtigen Seiten des Berichtes unter den Tiſch fallen. Ein Abdruck ohne Angabe des Datums oder der Geſchäftsnummer oder ohne nähere Bezeichnung des Präparates oder ohne Aufſchluß darüber, ob das Präparat qualitativ und quantitativ unterſucht wurde, oder ob die unterſuchte Ware von dem Auftraggeber eingeſandt oder von dem Gutachter dem Handel entnommen wurde, kann jederzeit leicht zu Täuſchungen des Verbrauchers führen.

Ein Gleiches gilt von den Analyſenberichten, in denen das unterſuchte Präparat nach ſeinem Ausſehen, Farbe, Geruch, phyſikaliſchen und chemiſchen Beſchaffenheit nicht derart gekennzeichnet iſt, daß eine Verwechſelung ausgeſchloſſen erſcheint und eine Nachprüfung von berufener Seite jederzeit ſtatthaben kann.

Deshalb ſollte aber ein ſolcher gutachtlicher Bericht auch ſtets eine Beſchreibung des Prüfungsverfahrens enthalten.

Damit bin ich zu einem weiteren wunden Punkt gekommen. Iſt doch die Arbeitsweiſe der Gutachter oft ſehr verſchieden.

Ich habe mir eine kleine Sammlung angelegt von Berichten und Gutachten, deren Verfertiger zweifellos von den beſten Abſichten geleitet waren, aber doch offenbar nicht das Richtige getroffen haben.

Was will es beiſpielsweiſe beſagen, wenn ein Desinfektionsmittel für Brauereizwecke in einer 10-, 15- oder 20prozentigen Löſung geprüft wird, oder wenn man ſein Verhalten gegen die Erreger von Cholera, Diphtherie, Typhus und Bact. coli prüft, oder wenn als Teſtpräparat Jauche verwendet wurde, deren bakteriologiſcher Gehalt gar nicht einmal ermittelt wurde. Oder wie kann man zu einem günſtigen Urteil kommen, wenn das zu prüfende Präparat nach 12 oder zwei- bis dreimal ſo viel Stunden ſcheinbar eine günſtige Wirkung annehmen läßt.

Ich ſage „ſcheinbar", denn vielfach iſt auch dieſer Erfolg nur durch die angewandte Unterſuchungsmethode begründet. Ich will hier nur kurz auf die Verſchleppung größerer oder geringerer Mengen des Desinfektionsmittels in neue Kulturen hinweiſen.

Wohl haben berufene Forſcher wie **Prior**[1]), **Will**[2]), **Weſenberg**[3]), **Zikes**[4]), **Schnegg**[5]) u. a. ihre Verſuchsanſtellung genau beſchrieben.

In meinem eigenen Inſtitut werden ſchon ſeit etwa 20 Jahren die Desinfektionsmittel in folgender Weiſe auf ihre Leiſtungsfähigkeit geprüft.

Es werden zunächſt die erforderlichen Reinkulturen in Würze, Würzegelatine und gegebenen Falles auch in Bouillon wiederholt umgezüchtet. Mittlerweile wird die chemiſche und phyſikaliſche Unterſuchung ausgeführt. Von den als tadellos erwieſenen Kulturen wird die überſtehende Flüſſigkeit abgegoſſen und das Desinfektionsmittel in verſchieden ſtarken Verdünnungen auf die Bodenſätze gebracht und gründlich durchgeſchüttelt. Nach beſtimmter Einwirkungsdauer (15, 30, 45, 60 Minuten, 1 und 2 Stunden) wird die Desinfektionsflüſſigkeit vorſichtig entfernt. Der in dem Zylinder verbliebene Bodenſatz wird mit ſteriliſiertem Waſſer gewaſchen, wieder ſedimentiert, und nach Beſeitigung des Waſchwaſſers wird eine Platinöſe der wieder aufgeſchüttelten Satzmaſſe in geeignete Nährböden übertragen.

Meine Teſtobjekte ſind:

a.) **Hefen:** Saccharomyces pastorianus, Saccarom. validus, S. turbidans, Mycoderma cerevisiae, Willia anomala, Apiculatushefe, weiße Torula.

b.) **Schimmelpilze:** Penicillum glaucum, Aspergill. glaucus, Oidium lactis, Cladosporium herbarum, Rhizopus nigricans und Mucor mucedo.

c.) **Bakterien:** Bier-Sarzina (Pediokokken) Butterſäure-, Milchſäure-, Eſſigſäure-, Bakterien und Würzebakterien (Termoarten).

Selbſtverſtändlich werden dann auch noch der Sachlage angepaßte praktiſche Verſuche ausgeführt.

---

1) Über das Desinfektionsmittel Montanin in den Mitteilungen aus der vom kgl. bayr. Staate ſubventionierten Verſuchsſtation für Bierbrauerei in Nürnberg, Bayr. Brauer-Journal 1901, Nr. 29, S. 313.

2) Vergleichende Unterſuchungen, Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen XXV, 8 S. 113ff.

3) Vergleichende Unterſuchungen, A. Zentralblatt für Bakteriologie und Paraſitenkunde II 1902, 8, Nr. 20 S. 627.

4) Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen XXVII, 49, S. 866.

5) Wochenſchrift f. Brauerei XXV, 26, S. 400.

Schließlich wird feſtgeſtellt, ob nicht etwa durch die chemiſche Beſchaffenheit des zu unterſuchenden Desinfektionsmittels chemiſche Reaktionen einzutreten vermögen, durch die Trübungen, Spaltungen oder ſonſtige Veränderungen in dem einen oder anderen Material hervorgerufen werden können, die zu irgend einer Beanſtandung Anlaß geben.

Die eben erwähnten verſchiedenen Unterſuchungsmethoden weichen zum Teil in weſentlichen Punkten voneinander ab und es iſt an der Zeit, endlich zu einer Methode zur einheitlichen Wertbeſtimmung von Desinfektionsmitteln für die Gärungsinduſtrie zu gelangen.

Dieſer Wunſch iſt zwar für dieſes Sondergebiet neu. Im übrigen wurde aber von allgemeinen Geſichtspunkten aus ſchon von Theodor Paul[1] ſowie von Heinr. Bechhold[2] ausgeſprochen. Dabei bekenne ich mich zur Anſicht Bechholds.

M. H! Es iſt an der Zeit, daß auch auf dieſem Teil der Widerſprüche in unſerem beſonderen Arbeitsfeld endlich Wandlung geſchaffen wird.

Ich ſtelle deshalb hiermit den Antrag, die heutige Verſammlung wolle eine Kommiſſion einſetzen mit dem Auftrag der Ausarbeitung einer offiziellen Unterſuchungsmethode und von Normen für die Beurteilung von Desinfektionsmitteln für die Gärungsinduſtrie.

Reformſaccharometer, eingeſtellt auf Würze.

Eine weſentliche Neuerung auf dem Gebiete der Saccharometrie bringt die Glasbläſerei der V. L. B. mit obigen Inſtrumenten in den Handel.

In der letzten Nummer der Wochenſchrift weiſt Mohr hin auf die Differenzen zwiſchen der pyknometriſchen Extraktbeſtimmung und der Ermittlung des Extraktgehaltes bei der Spindelung durch das Saccharometer. Dieſe Differenzen, die ſelbſt die genaueſten Normalſaccharometer bisher faſt regelmäßig aufwieſen, waren bedingt durch die Einſtellung der Saccharometer auf Rohrzuckerlöſungen. Bekanntlich baſiert das Ballingſche Saccharometer auf der Annahme, daß Bierwürze und Rohrzuckerlöſung gleicher Konzentration dasſelbe ſpezifiſche Gewicht beſitzen. Dieſe Art der Einſtellung konnte aber nur unter der Vorausſetzung für die Praxis brauchbare Inſtrumente geben, daß Rohrzuckerlöſung und Bierwürze die gleiche Oberflächenſpannung aufweiſen. Denn von letzterem iſt die Eintauchtiefe des Saccharometers bedingt. Dieſe Annahme hat ſich aber als unzutreffend erwieſen. Die Saccharometer zeigten ſtets zu hohe Werte an. Dieſe Falſchanzeige der bisherigen, an ſich richtig eingeſtellten Saccharometer waren alſo ausſchließlich zurückzuführen auf die großen Unterſchiede in der Oberflächenſpannung von Würze und Rohrzuckerlöſungen.

Unter dieſen Verhältniſſen hat es die Glasbläſerei der V. L. B. für notwendig erachtet, bei der Anfertigung der Saccharometer die bisherige Art der Einſtellung auf Rohrzuckerlöſung zu verlaſſen. Die Einſtellung dieſer neuen Reformſaccharometer erfolgt von jetzt an unter Berückſichtigung der Kapillaritätskonſtante für Bierwürze. Nach dem bisher vorliegenden Material iſt die Kapillaritätskonſtante für Bierwürze bei wachſender Konzentration ziemlich konſtant, ſo daß die Annahme eines Mittelwertes hier ſehr wohl gerechtfertigt erſcheint.

Die Genauigkeit der Inſtrumente wird noch erhöht durch die an dem Unterteil der Inſtrumente befindliche Reduktionsſkala, die der V. L. B. geſetzlich geſchützt iſt. Dieſelbe baſiert auf der Arbeit von Mohr: „Über die thermiſche Ausdehnung von Würzen bei niederen Temperaturen“ (Jahrgang 1910, Nr. 33 dieſer Wochenſchrift). Während früher die alte Ballingſche Reduktionsſkala die Mittelzahlen von 0—20 in $^{1}/_{10}$ Prozenten angab, wird an den neuen Inſtrumenten die Reduktionsſkala für jedes Saccharometer, entſprechend ſeinem Skalenumfang, mit den dazugehörigen Zahlen in $^{1}/_{100}$ Prozent ausgedrückt. Inſtrumente mit größerem Skalenumfang, die vorläufig noch in Arbeit ſind, erhalten im Innern des Thermometerunterteiles die Reduktionsſkala in Form einer kleinen Tabelle.

Die Glasbläſerei glaubt mit dieſer Neuerung fehlerfreie Saccharometer geſchaffen zu haben, die weſentliche Vorzüge gegenüber den bisher gebräuchlichen Inſtrumenten aufweiſen. Für die genaue Ermittlung des Extraktgehaltes der Bierwürzen dürften daher dieſe Reformſaccharometer beſonders geeignet erſcheinen. Vorläufig ſind hergeſtellt die Sorten von 8—10, 10—12 und 12—14° Bllg., geteilt in $^{1}/_{20}$ Prozent. Jedes Inſtrument erhält einen beglaubigten Prüfungsſchein, in den ev. Differenzen, die das Saccharometer gegen das Normalinſtrument aufweiſt, eingetragen werden. Mit Rückſicht auf die beſondere Herſtellungsart ſtellt ſich der Verkaufspreis für dieſe neuen Inſtrumente um 10 pCt. höher wie der Katalogpreis.

Lr.

Rauchverſtreuender Gitterſchornſtein.

Die Zerſtreuung und Verdünnung der dem Schornſtein entſtrömenden, immerhin mehr oder minder ſchädlichen Rauchgaſe erfolgt im allgemeinen nicht ſo raſch, wie man wohl annehmen könnte, vielmehr iſt die Miſchung der nicht mehr ſehr heißen Gaſe mit der kalten Luft eine ziemlich ſchwerfällige, beſonders ſobald nach wenigen Sekunden Richtung und Geſchwindigkeit der Luftteile und der Abgasteile gleich geworden ſind, und können aus dieſem Grunde ſich beim gewöhnlichen Schornſtein Abgasſchäden noch in weiterem Umkreis bemerkbar machen. Wenn auch der aus Feſtſtoffen beſtehende ſichtbare Qualm nicht allzuweit von der Mündung verſchwindet, ſo iſt dies noch lange nicht der Fall mit den ſauren Gaſen des Rauches, und gerade die ſind es, die ſchwere Schädigungen, namentlich der Pflanzen, verurſachen können, während der Ruß mehr für die Lungen der Menſchen und Tiere ſchädlich iſt und beläſtigend wirkt.

Verſuche haben ergeben, daß in den Rauchgaſen enthaltene ſchweflige Säure, ſchon in einer Verdünnung von Luft zu Säure wie 1 : 500 000 oder 0,0002 Vol.-pCt. oder 0,0071 g im Kubikmeter auf Nadelhölzer ſchädigend einwirkt. Nun beträgt aber bereits der Säuregehalt an der Schornſteinmündung einer Steinkohlenfeuerung bei nur 1 pCt. flüchtigem Schwefel in der Kohle 0,05 Vol.-pCt., muß ſonach, um keine Pflanzenſchädigungen mehr hervorzurufen, auf das 100fache Volumen verdünnt werden und dazu muß der Rauch ſchon eine ganz bedeutende Wegſtrecke zurücklegen. Unterſtützt wird dieſe Verdünnung allerdings weſentlich durch Wirbelbildung, wie ſie in tieferen Luftſchichten infolge der natürlichen Hemmniſſe (Häuſer, Bäume, Bodenerhebungen) ſtets eintritt; damit iſt es auch erklärlich, daß ein einzelner hochragender Schornſtein ſeinen Schädigungsbereich viel weiter ausdehnt, wie eine größere Anzahl dicht zuſammenſtehender Schornſteine einer Induſtrieſtadt.

An Verſuchen zur Bekämpfung der Abgasſchäden hat es nicht gefehlt. Bei den Abgaſen induſtrieller Betriebe, z. B. Pyritöfen in Hüttenwerken ohne Schwefelſäurefabrikation, die eine 1700fache Konzentration der Rauchgaſe an ſchwefliger Säure gegenüber der Schädlichkeitsgrenze aufweiſen, hat man eine Entſäuerung auf phyſikaliſchem oder chemiſchem Wege eingeführt, ohne vollkommenen Erfolg. Bei der gewöhnlichen Steinkohlenfeuerung mit ihrer etwa 100fachen Konzentration hat man eine Verdünnung durch immer höhere Schornſteine zu erreichen geſucht, was aber nach Vorſtehenden keine Beſſerung bringen kann; oder aber durch unmittelbares Einblaſen von Luft in den Fuchs oder Schornſtein, ein Verfahren, das wieder Betriebskoſten verurſacht. Wirkſam iſt es allerdings dafür, wie u. a. an den neuerdings ſchon vielfach gebauten Saugzuganlagen erſichtlich, die, abgeſehen von ihrer übrigen Wirkſamkeit, einen ſichtbaren Rauch kaum mehr liefern.

---

[1] Zeitſchr. f. angew. Chemie 1901, Nr. 14 u. 15.

[2] Zeitſchr. f. angew. Chemie 1909, Heft 42.

Ein neues einfaches Hilfsmittel jedoch zur beſchleunigten Auflöſung und Verdünnung der Rauchgaſe ohne Betriebskoſten iſt anſcheinend in dem von Prof. Dr. Wislicenus aus Tharandt angegebenen Gitterſchornſtein gefunden worden. Das Prinzip desſelben beſteht in einer Förderung bezw. künſtlichen Herbeiführung der bereits oben als den Zerſtreuungsvorgang begünſtigend angeführten Wirbelbewegung unmittelbar an der Mündungsöffnung. Der obere Teil des Schornſteins, etwa $^1/_5$, erhält einfach eine große Anzahl radial oder tangential und übereinander verſetzt angeordneter Windöffnungen, bei Blechſchornſteinen als verlängerte Kanäle außen an die Durchbrechungen angeſetzt. Durch dieſe Windkanäle tritt auf der Windſeite die Luft in möglichſt verſchiedener Richtung und Geſchwindigkeit in die Abgasmenge ein und ruft auflöſende Wirbelung und ſtufenweiſe Verdünnung hervor, während auf der windabgekehrten Seite die aufgeteilten Abgasmaſſen jeder Lochreihe zu kleinen Bruchteilen entſtrömen. Auf dieſe Weiſe wird auch gleichzeitig die den Rauch nach unten ziehende Luftverdünnung hinter dem Schornſtein bei ſtarkem Wind vermieden, im Gegenteil iſt die Saugwirkung dem Zuge nur förderlich.

Wenn auch dieſer Gitterſchornſtein in erſter Linie dazu beſtimmt iſt, den Säuregehalt der Rauchgaſe durch Verwirbelung mit Luft unmittelbar an der Ausſtrömſtelle ſo zu verdünnen, daß er keine Schädigung der Vegetation mehr hervorrufen kann, ſo darf doch andererſeits der Vorteil der raſcheren Unſichtbarmachung des Qualms durch Beimengang eines erheblichen Vielfachen an Luft zu dem Abgasſtrom, und zwar ohne irgend welche Betriebskoſten, auch nicht unterſchätzt werden. Gerade da, wo infolge des fortſchreitenden Ausbaus der Städte in die Nähe der früher vor den Toren ſtehenden induſtriellen Anlagen vielfache Beſchwerden über Rauchbeläſtigung vorliegen, dürfte unter Umſtänden zur Beſeitigung derſelben der Aufbau eines ſolchen Gitterſchornſteins in Frage kommen.

(Zeitſchrift des Vereins deutſcher Ingenieure Nr. 23)

Geſell.

Vorſicht bei Neuanſchaffung von Filtern.

Den in der Wochenſchrift Nr. 25 gebrachten Artikel „Das Filter, eine große Verluſtquelle in der Brauerei“ habe ich mit großem Intereſſe geleſen. Ich bin überzeugt, daß bei gewiſſenhafter Filterkontrolle manches Hektoliter Bier gerettet werden konnte. Eine große Anzahl Brauereien laſſen es in dieſer Beziehung ſehr an der nötigen Kontrolle fehlen.

Ein ſehr großes Maß von Vertrauen wird leider oft bei der Neuanſchaffung eines Filters dem Lieferanten entgegengebracht. Hier iſt vor allen Dingen die größte Aufmerkſamkeit und Vorſicht am Platze. Eine ſcharfe Kontrolle iſt unbedingt nötig.

Es iſt eine alte Tatſache, daß bei der Anpreiſung eines Apparates jeder Fabrikant das Beſte hat. Auf ein paar Worte, ob zutreffend oder nicht, kommt es bei der Offerte nicht an. Die Hauptſache iſt dem Verkäufer, daß er ein Filter los wird.

Ich ſchaffte mir vor mehreren Jahren ein neues Filter einer bekannten Firma an; dasſelbe ſollte eine Dauerleiſtung von 700 hl beſitzen. Bierverluſt und Vorlauf ſei nicht vorhanden. Zu meinem Bedauern mußte ich aber feſtſtellen, daß das Filter eine Totalleiſtung von ſage und ſchreibe maximal 175 Hektoliter beſaß. Der feſtgeſtellte Bierverluſt betrug $1^1/_2$ Hektoliter.

Die Firma ſchickte im vergangenen Jahre neue Filterproſpekte heraus. Mit fetten Buchſtaben waren darin die Worte „Ohne jeden Bierverluſt oder Vorlauf“ gedruckt.

Ich möchte daher jedem Kollegen auf Grund obiger Tatſachen den guten Rat geben, bei der Neuanſchaffung eines Filters recht vorſichtig zu ſein und ſich genau von den angegebenen Leiſtungen zu überzeugen. Das obenerwähnte Filter beſaß 32 Stoffrahmen. Heute will die Firma obige Leiſtung mit 18 Stoffrahmen erzielen. Ob's wahr iſt, bezweifle ich auf Grund obiger Tatſachen. M. B.

Literatur.

Brauer- und Mälzer-Kalender für Deutſchland und Öſterreich. Jahrgang 1910—11.

Einige Bemerkungen zu dieſem Kalender in ſpäter Stunde ſeien durch den Wunſch gerechtfertigt, damit eine Anregung zu teilweiſer Vervollkommnung dieſes ſonſt empfehlenswerten Werkchens zu geben. Dasſelbe beſteht aus drei Teilen, von denen die beiden erſten neben dem Kalendarium und praktiſchen Hilfstabellen eine Abhandlung über die Rohmaterialien und den Betrieb des modernen Brauereigewerbes durch Moufang bringen. Dem angeſchloſſen iſt ein Überblick der heutigen Brauereibetriebskontrolle aus der Feder Langers. Recht dankenswert erſcheinen daneben die Referate über die letztjährigen Arbeiten auf dem Gebiet der Gärungschemie und der Gärungsorganismen durch Brand und Schnegg. Schließlich folgen noch die wichtigſten Beſtimmungen der im Deutſchen Reich geltenden Brauſteuergeſetze nebſt einem gut geordneten Bezugsquellenregiſter[1].

Im allgemeinen berückſichtigt der Kalender genügend die Fragen, welche den techniſchen Brauereibeamten intereſſieren. Die biologiſchen Notizen indeſſen bedürfen einer Umarbeitung. Die Erörterung der Hefeninfektion auf Seite 32 z. B. unterſcheidet nicht, daß ein Vorkommen von nicht gärungsbeſtändigen Organismen in der Hefe praktiſch von geringer Bedeutung iſt. Bei der gleich folgenden Beſprechung der wilden Hefen iſt lediglich die Sporen- und Weinſäurekultur als Erkennungsmittel angegeben, die ſo einfache Lindnerſche Tröpfchenkultur hingegen totgeſchwiegen. In der Praxis kommt es aber ſehr weſentlich auf die Dauer eines biologiſchen Analyſenverfahrens an, da der Betrieb raſchen Aufſchluß verlangt. In dieſer Beziehung iſt gar nicht geſagt, daß der Sporenkultur ein 1—2tägiges Auffriſchen der Hefe in ſteriler Würze vorangehen muß, wodurch eben dieſe Methode in der Raſchheit des Aufſchluſſes gegen die Tröpfchenkultur mit ihren ebenfalls ſcharfen Reſultaten ins Hintertreffen gerät. Unter keine endogenen Sporen bildenden Sproßpilzen ſind Seite 33 „Pastorianus“ und „Ellipsoideus“ genannt! Über die Art der Sproßpilze ſoll „eine angeſtellte Plattenkultur“ Aufſchluß geben! Die Bezeichnung „Termobakterien“ leitet ſich wegen der Kleinheit dieſer Organismen vom Worte terminus ab, nicht von „Thermos“ (Wärme). Im allgemeinen läßt ſich bei der Tröpfchenkultur in Zuſammenhang mit der Unterſuchung des 48^h alten Bodenſatzes der Proben ein Überblick der Bakterienentwicklung gewinnen, wie er der Praxis entſpricht. Das Überimpfen der Proben in alkaliſch gemachte Nährböden ſchafft andere Verhältniſſe. Die Bettges-Hellerſche Methode zum Sarzinennachweis benutzt, ſich der Praxis anſchließend, die Eigenart eines ſtärketrüben Bieres als Nährboden, nicht die Alkaleszenz derſelben.

Ebenſo kommt bei der Erörterung der Brauereibetriebskontrolle durch Langer die biologiſche Seite vielfach zu kurz, ſo bei der biologiſchen Waſſeranalyſe, aber namentlich auch bei der Gär- und Lagerkellerkontrolle. Die heutigen Aufgaben des Betriebsleiters in einem modernen Brauereibetrieb ſtellen auch unter nicht ſchwierigen Verhältniſſen in biologiſcher Beziehung erheblich größere Anforderungen, wenn wirklich von einer ſtändigen Kontrolle die Rede ſein ſoll. Zu einer ſolchen gehört wohl nicht bloß die genaue Kenntnis der jeweiligen

---

[1] Der dritte Teil, „Brauereijournale“, verfaßt von Krandauer, ſtellt ein Betriebstaſchenbuch dar.

Betriebsflora, ſondern namentlich die methodiſch-geſammelte Beobachtung der lokalen Infektions- und Haltbarkeitsverhältniſſe uſw. Dazu genügen die angeführten Verfahren nicht. Der Ausbeuterechenſchieber nach Windiſch, der zeitſparende Gebrauch des Refraktometers bei Bieranalyſen finden keine Erwähnung.

Der Kalender 1910/11 kann auch inſofern als Fortſchritt gegenüber dem des Vorjahres gelten, als er im fachlichen Teil individuell geſchriebene Abhandlungen enthält und die Autoren der einzelnen Abſchnitte namentlich angeführt ſind. Möge der nächſte Jahrgang in den angeregten Punkten eine weitere Verbeſſerung des ſonſt empfehlenswerten Kalenderwerkes bringen!

Mansfeld.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

J. Tillmans und W. Sutthoff: Ein einfaches Verfahren zum Nachweis und zur Beſtimmung von Salpeterſäure und ſalpetriger Säure im Waſſer.

Verfaſſer haben die bekannte Reaktion auf Salpeterſäure mittels Diphenylamin zu einem Verfahren zur quantitativen Beſtimmung der Salpeterſäure und ſalpetrigen Säure im Waſſer ausgearbeitet.

I. Salpeterſäure.

Das Reagens für die Prüfung auf Salpeterſäure bereitet man wie folgt: 0,085 g Diphenylamin werden in einen 500 ccm-Meßkolben gebracht und 190 ccm verdünnte Schwefelſäure (1 + 3) aufgegoſſen. Darauf wird konzentrierte Schwefelſäure zugegeben und umgeſchüttelt. Dabei erwärmt ſich die Flüſſigkeit ſo ſtark, daß das Diphenylamin ſchmilzt und ſich löſt. Man füllt mit konzentrierter Schwefelſäure weiter auf, faſt bis zur Marke; dann wird abgekühlt, nach dem Abkühlen mit konzentrierter Schwefelſäure aufgefüllt und gemiſcht. Das Reagens iſt, in einer geſchloſſenen Flaſche aufbewahrt, unbegrenzte Zeit haltbar.

Zur Prüfung eines Waſſers auf Vorhandenſein von Salpeterſäure ſetzt man zu 100 ccm Waſſer zunächſt 2 ccm einer kalt geſättigten Kochſalzlöſung (natrium chloratum purissim. pr. analys.) zu. Man mißt dann mit einer genauen, in $^{1}/_{100}$ geteilten 1 ccm-Pipette 1 ccm des Waſſers in ein Reagensrohr und läßt 4 ccm Reagens an der Wand des Reagensrohres langſam herunterfließen. Nach kurzem, kräftigem Durchſchütteln kühlt man ſofort unter der Waſſerleitung ab und läßt unter mehrmaligem Umſchütteln das Röhrchen eine Stunde lang ſtehen. Nach dieſer Zeit iſt in allen Fällen die ſtärkſte Farbe erreicht. Bei Anweſenheit von Salpeterſäure iſt die Schwefelſäure auch bei den geringſten Salpeterſäuregehalten prachtvoll blau gefärbt.

Die blaue Farbe iſt nicht dauernd beſtändig. Nachdem nach einer Stunde die ſtärkſte Blaufärbung erreicht iſt, ſchlägt die Farbe etwa nach weiteren 1—2 Stunden nach und nach um. Sie nimmt einen mehr helleren blauen Ton an und geht dann nach längerer Zeit ſchließlich über grünlich in gelb über.

Die Reaktion iſt in dieſer Form eine der ſchärfſten, die es überhaupt gibt. 0,1 mg Salpeterſäure im Liter geben noch eine deutliche Blaufärung. Bei 0,05 mg Salpeterſäure im Liter iſt die Reaktion negativ.

Die Stärke der Blaufärbung iſt genau proportional dem Nitratgehalt, ſo daß die Reaktion in folgender Weiſe eine quantitative Beſtimmung der Salpeterſäure geſtattet: Man ſtellt zunächſt Vergleichslöſungen her, indem man in 100 ccm-Kölbchen 2 ccm kalt geſättigte Kochſalzlöſung gibt. Dann fügt man 0,5, 1, 1,5, 2 und 2,5 ccm einer Kaliumnitratlöſung, von der jeder Kubikzentimeter 0,1 mg Salpeterſäure entſpricht (0,1872 g Kaliumnitrat im Liter), hinzu, gibt dann 10 ccm Eiseſſig zu und füllt mit deſtilliertem Waſſer auf 100 auf. Man hat alſo damit Löſungen, die 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5 mg Salpeterſäure im Liter enthalten. Der Eſſigzuſatz geſchieht deshalb, weil einmal beobachtet wurde, daß in einer ſolchen Vergleichslöſung, die ohne Eiseſſig hergeſtellt war, durch Bakterienwachstum die Salpeterſäure verſchwunden war.

Die in dieſer Weiſe hergeſtellten Vergleichslöſungen kann man beliebig lange aufheben, ſie verändern ihren Nitratgehalt in keiner Weiſe.

Führt man nun mit dieſen ſo hergeſtellten Vergleichslöſungen die Reaktion in der oben angegebenen Weiſe aus, ſo ergibt ſich, daß 1 mg eine kräftige Blaufärbung gibt, die nach und nach entſteht, aber nach etwa einer Stunde ihre größte Stärke erreicht hat. Bei 2 mg Salpeterſäure im Liter iſt die Blaufärbung noch beträchtlich tiefer, und bei 2,5 mg im Liter ſo ſtark, daß Vergleichslöſungen mit höheren Gehalten keinen Zweck mehr haben, da die Farben nicht mehr unterſchieden werden können.

Enthält ein Waſſer mehr Nitrat als 2,5 mg im Liter, ſo muß das zu unterſuchende Waſſer mit deſtilliertem Waſſer, dem auf 100 ccm 2 ccm geſättigte Kochſalzlöſung zugeſetzt ſind, verdünnt werden.

Bei Trinkwaſſerproben wird man in der Mehrzahl der Fälle, um nach dem Diphenylaminverfahren den Nitratgehalt zu beſtimmen, auf das doppelte, dreifache bis zehnfache Volumen verdünnen müſſen. Man führt dem zu unterſuchenden Waſſer bzw. ſeiner Verdünnung zugleich mit den Vergleichslöſungen die Reaktion in der oben beſchriebenen Art aus. Nach einer Stunde vergleicht man die Färbungen, indem man die Röhrchen ſowohl im durchfallenden, wie im auffallenden Licht, in letzterem Falle, indem man eine weiße Porzellanplatte dahinter hält, betrachtet. Dabei zeigt ſich der geringſte Farbenunterſchied ſehr deutlich. Man unterſcheidet noch etwa 0,1—0,2 mg Salpeterſäure im Liter der Farbe. Bei künſtlichem Licht iſt die Unterſcheidung der Farben ſehr ſchwer. Man nimmt daher die Unterſuchung zweckmäßig immer nur bei Tageslicht vor.

Meiſtens iſt es zweckmäßig, mehrere Verdünnungen des Waſſers nebeneinander zu unterſuchen.

Bei einer Reaktion von dieſer Schärfe iſt natürlich die Prüfung aller Reagenzien auf die Abweſenheit von Salpeterſäure bzw. Stoffen, die mit Diphenylamin reagieren, von der größten Bedeutung.

Im einzelnen iſt folgendes zu beachten: Alle Gefäße, in denen gearbeitet wird, ſind auf das Sorgfältigſte mit deſtilliertem Waſſer zu ſpülen. Die Reagensröhrchen werden zweckmäßig mit deſtilliertem Waſſer ausgekocht, getrocknet und in einer geſchloſſenen Schublade aufbewahrt.

Jede Anwendung von Filtrierpapier muß vermieden werden. Auch die beſten Analyſenfilter für analytiſche Arbeiten enthalten Nitrate. Derartige Filter gaben, trotzdem ſie tagelang auf dem Waſſerbade mit deſtilliertem Waſſer ausgezogen wurden, im chloridhaltigem Auszug ſtets die Reaktion, und es gelang nicht, die Reaktion in dieſem Auszug zum Verſchwinden zu bringen.

Selbſtverſtändlich muß man ferner das zu prüfende Waſſer vor Salpeterſäure bzw. Körpern wie Chlor, Brom uſw., die ebenfalls mit dem Reagens reagieren, ſchützen.

Alle Reagenzien bewahrt man gut verſchloſſen an einem gegen Salpeterſäure geſchützten Ort auf. Insbeſondere iſt darauf zu achten, daß die Reagenzien nicht auf das Reagenzgeſtell der Arbeitsplätze in die Nähe von Salpeterſäure geſtellt werden.

Die meiſten Schwefelſäuren des Handels ſind ſalpeterſäurehaltig. Auch die als purissimum pro analysi bezogene Schwefelſäure enthielt geringe Mengen von Salpeterſäure. Eine Schwefelſäure, die völlig frei iſt von Salpeterſäure, iſt aber für dieſe Unterſuchungen eine Vorausſetzung.

Man prüft die Schwefelſäure am einfachſten auf Salpeterſäure in der Weiſe, daß man in einer Probe im Reangenzrohr eine Meſſerſpitze voll Bruzin auflöſt; die Säure muß dabei vollkommen farblos bleiben. Die geringſten Mengen von Salpeterſäure verraten ſich durch eine Rot- bis Roſafärbung der Säure. Auch das deſtillierte Waſſer kann Spuren von Salpeterſäure und ſalpetriger Säure enthalten. Man prüft es, indem man zu 100 ccm 2 ccm geſättigte Kochſalzlöſung zugibt und dann in der oben geſchilderten Weiſe die Reaktion ausführt. Iſt die Reaktion poſitiv, ſo deſtilliert man einen Teil des Waſſers, verſetzt 100 ccm dieſes friſch deſtillierten Waſſers mit 2 ccm geſättigter Kochſalzlöſung und führt wiederum die Reaktion aus, um zu beſtimmen, ob nicht vielleicht das Kochſalz die Veranlaſſung für die poſitive Reaktion war.

Von größter Bedeutung iſt bei der Reaktion ein genügender Gehalt an Chloriden in dem zu unterſuchenden Waſſer, ja, man kann ſagen, daß die neue Reaktion eigentlich gar keine Reaktion auf Salpeterſäure, ſondern auf freies Chlor iſt. Bei völliger Abweſenheit von Chloriden tritt die Reaktion nämlich auch bei einem Gehalt von 100 mg Salpeterſäure im Liter innerhalb vier Stunden nicht auf. Läßt man aber in das Reaktionsgemiſch einen Tropfen Salzſäure einfallen, ſo tritt die Blaufärbung bei dieſem Gehalt momentan ſo ſtark auf, daß die Flüſſigkeit nach wenigen Sekunden faſt ſchwarz erſcheint.

II. Salpetrige Säure.

Das Reagens zur Prüfung auf ſalpetrige Säure bereitet man wie folgt:

0,06 g Diphenylamin werden in einen 500 ccm-Meßkolben gebracht und mit 325 ccm verdünnter Schwefelſäure (1 + 3) übergegoſſen. Darauf wird konzentrierte Schwefelſäure (1,84 ſpezifiſches Gewicht) bis faſt zur Marke zugegeben. Infolge der ſtarken Erwärmung ſchmilzt in derſelben Weiſe wie beim Nitratreagens das Diphenylamin und löſt ſich in der Schwefelſäure auf. Man kühlt dann ab und fällt mit konzentrierter Schwefelſäure auf, genau in derſelben Weiſe wie beim Nitratreagens.

Man kann die Herſtellung des Nitritreagenzes auch einfach in der Weiſe vornehmen, daß man 500 ccm Nitratreagens mit 200 ccm Waſſer verdünnt.

Das Reagens iſt, in einer verſchloſſenen Flaſche aufbewahrt, unbegrenzte Zeit haltbar.

Für die Ausführung der Reaktion gibt man 5 ccm des zu unterſuchenden Waſſers in ein Reagenzrohr und läßt dann mit einer Pipette an der Wand des Rohres entlang die gleiche Menge, alſo 5 ccm Reagens hinunterfließen. Man miſcht und kühlt unter der Waſſerleitung. Bei Anweſenheit von ſalpetriger Säure tritt eine Blaufärbung auf, die ſchon bei 1 mg ſalpetriger Säure im Liter außerordentlich ſtark iſt und die nach etwa 10 Minuten ihre größte Stärke erreicht. Von da an ſchlägt die Farbe allmählich um und geht ſchließlich in gelbgrün über. Die Reaktion iſt in dieſer Form ungefähr ebenſo ſcharf wie die Nitratreaktion. 0,1 mg ſalpetriger Säure im Liter erzeugen noch eine deutliche Blaufärbung.

Auch hier iſt die Farbe ſo beſtändig, daß man ſie in ihrer Stärke genau beſtimmen kann. Zur quantitativen Beſtimmung muß man ſich wieder Vergleichslöſungen herſtellen. Die Herſtellung dieſer Vergleichslöſungen erfolgt hier einfach in der Weiſe, daß man eine Löſung von 0,1816 g Natriumnitrit in 1 Ltr. deſtillierten Waſſers = 100 mg ſalpetriger Säure im Liter herſtellt. Dieſe Löſung verdünnt man in der entſprechenden Weiſe mit deſtilliertem Waſſer, ſo daß Vergleichslöſungen von 0,5, 1, 1,5, 2 und 2,5 mg ſalpetriger Säure im Liter entſtehen. So hergeſtellte Nitritvergleichslöſungen waren nach einem Vierteljahr noch unverändert. Die Ausführung der Nitritbeſtimmung geſchieht dann ebenfalls ſo, daß man in der oben geſchilderten Weiſe die Reaktion mit dem Waſſer und zugleich mit den Vergleichslöſungen ausführt und nach 10 Minuten die Farben vergleicht.

Iſt über 2,5 mg Nitrit vorhanden, ſo verdünnt man das Waſſer auf das Doppelte bzw. auf ein Mehrfaches mit deſtilliertem Waſſer und unterſucht von neuem mit den Vergleichslöſungen. Sind nur Spuren von Nitrit vorhanden, oder hat man, bei einem negativen Ausfall der Nitritreaktion, Veranlaſſung, anzunehmen, daß geringere Mengen als 0,1 mg ſalpetriger Säure im Liter vorhanden ſind, und will man dieſe Mengen beſtimmen, ſo kann man in der Weiſe verfahren, daß man 100 ccm Waſſer mit einem Tropfen verdünnter Natronlauge verſetzt und nun das Waſſer auf 10 ccm einengt. In dieſer zehnfach konzentrierten Flüſſigkeit ſtellt man dann in der oben geſchilderten Weiſe die Reaktion an. Auf dieſe Weiſe kann man noch 0,01 mg ſalpetrige Säure im Liter Waſſer beſtimmen.

Im übrigen gilt hier alles, was bezüglich der zweckmäßigen Ausführung der Beſtimmung bei Salpeterſäure ausgeführt worden iſt, in entſprechender Weiſe.

Eine Prüfung der Reagenzien wie bei der Nitratreaktion und Beſtimmung erbürigt ſich hier, weil ſalpetrige Säure in den meiſten Reagenzien, ausgenommen das deſtillierte Waſſer, welches zweckmäßig geprüft wird, nicht vorkommt.

Eiſen im Waſſer muß auch hier vor Ausführung der Beſtimmung entfernt werden durch Fällen mit Ammoniak.

Kommen Nitrit und Nitrat nebeneinander im Waſſer vor, ſo muß die ſalpetrige Säure zunächſt entfernt werden. Das geſchieht, indem man 100 ccm Waſſer mit 5 Tropfen Schwefelſäure (1 : 3) und 0,2 g Harnſtoff verſetzt und im verſchloſſenen Zylinder über Nacht ſtehen läßt.

Die Verfaſſer haben mit ihrem Verfahren ausgezeichnete Ergebniſſe erhalten.

(Zeitſchrift für analytiſche Chemie 1911, **50**, 473.)
W.

Pierre Aſhalme: über Viskoſität und enzymatiſche Wirkungen. Hypotheſe über die Natur der Enzyme.

Auf Grund der Kurven, die Verfaſſer bei ſeinen früheren Studien (ſiehe „Wochenſchrift" lfd. Jahrg., S. 287) erhalten hat, kann man einfache Geſetze ableiten über die Rolle der Viskoſität bei enzymatiſchen Vorgängen. Der Verfaſſer entwickelt mathematiſch dieſe Geſetze und zieht folgende Schlußfolgerungen:

Die Enzyme ſind ſpezifiſche Katalyſator-Kolloide. Sie werden gebildet von Kolloidalkörnern organiſcher Natur, die auf ihrer Oberfläche elektriſch geladen ſind auf Grund der dort fixierten Jonen, die von der elektrolytiſchen Diſſoziation der Salze des Organismus herrühren.

Dieſe elektriſch geladenen Körner ſind dauernd in Bewegung, ſoweit die Viskoſität der Flüſſigkeit es geſtattet, in Form der Brownſchen Bewegung, die hiernach als das primum movens der enzymatiſchen Reaktionen erſcheint. Denn die Körner, die ſich wie in Bewegung befindliche Ladungen verhalten, ſtrahlen gemäß dem elektro-magnetiſchem Geſetz bei jeder Richtungs- oder Geſchwindigkeitsänderung Energie aus.

Dieſe Energie kann man auffaſſen als in Bewegung befindliche Elektronen oder als Vibrationen des Äthers. Nehmen wir nun an, daß die Geſchwindigkeit dieſer Elektronen oder der Periode dieſer Vibrationen der intramokularen Bewegung der paſſiven Subſtanz entſpricht, ſo entſtehen in dieſen Molekülen Reſonanzerſcheinungen, die ihre Trennung von oder ihre Verbindung mit anderen zum Ergebnis haben. Die Analogie mit den durch die ultravioletten Strahlen erzeugten chemiſchen Wirkungen tritt klar zutage. Die Spezifität jeden Enzyms wäre gebunden an die Übereinſtimmung der Reſonanz zwiſchen der Art der vom Korn ausgeſtrahlten Energie und der Natur der paſſiven Subſtanz. Sie wäre abhängig von der chemiſchen Natur und dem relativen Verhältnis der auf dem kolloidalen Korn fixierten Jonen; das Korn ſelbſt verhält ſich dabei wie ein komplexes Jon. Die Hypotheſe nähert die enzymatiſche Wirkung der Biophotogeneſe.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1911, **153**, 1621.) W.

29. Juli 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 30.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von
M. Delbrück.

redigiert von
W. Windiſch.

Inhalt.

Zur Frage der Säurebeſtimmung in Malzwürzen und Bier. S. 329.
Die Bedeutung des künſtlichen Zuges und des Ekonomiſers für Dampfkeſſel-Anlagen in Brauereien. S. 331
Literatur. S. 335.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 335.
Patent-Angelegenheiten. S. 336.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Zur Frage der Säurebeſtimmung in Malzwürzen und Bier.

Von Braumeiſter Dr. **Ed. Moufang,**
Kirn. a. N.

In der letzten Zeit wurden von verſchiedenen Seiten Beiträge geliefert, welche die Rolle und Wichtigkeit des Säurefaktors in Malzwürzen und Bieren zum Gegenſtand hatten.

Über die Methode der Säurebeſtimmung aber ſind Mitteilungen nicht gemacht worden. Die nachfolgenden Ausführungen ſollen dazu dienen, die Frage der Säurebeſtimmung zur allgemeineren Diskuſſion zu bringen, um hierin Normen zu ſchaffen, die einen direkten Vergleich der Säurewerte untereinander zulaſſen. Die hier angeführte Methode zur Beſtimmung des Säuregehaltes in Malz und Bier iſt das Ergebnis einer kleinen Studie über dieſe Frage und beanſprucht in ihren Begründungen nur eine Einleitung zur Verſtändigung über dieſes Thema im gegenſeitigen Meinungsaustauſch.

Säurecharakter.

Es iſt bekannt, daß der Säurecharakter von Malz- und Bierwürzen auf die Gegenwart freier Säuren und ſaurer Salze zurückgeführt werden kann. Inwieweit freie Säure oder ſaure Salze dabei den Hauptanteil tragen, läßt ſich ohne weiteres kaum angeben; hierin dürfte die Art des Bieres (Weißbiere uſw.) von ausſchlaggebender Bedeutung ſein. Es darf indeſſen als feſtſtehend betrachtet werden, daß es nicht gleichgültig iſt, ob bei gleichem Geſamtſäuregehalt, dieſer nur auf freie Säure, oder im anderen Falle nur auf einfach- oder zweifachſaure Salze zurückzuführen iſt. Allgemein kommen von ſauerreagierenden Körpern in Betracht: freie Säuren wie: Kohlenſäure, Milchſäure, Eſſigſäure, Bernſteinſäure, Aminoſäuren uſw., ferner ſaure Salze, in erſter Linie jene der Phosphorſäure. Um dieſen Begriff der Säuren genauer zu fixieren, bedarf es einer Einheit, die wir im ſpeziellen Falle, allgemein aus den Indikatoren zu wählen haben.

Indikator

Von den vielen, uns ſonſt zu Titrationen zu Gebote ſtehenden Indikatoren wie: Lackmus, Congo, Methylorange, Phenolphtalein, Helianthin, Dimethylamidoazobenzol, Cochenille uſw. läßt die Natur der Säuregemiſche, mit denen wir hier zu rechnen haben, nicht alle als brauchbar zu, weil nicht jeder Indikator auf die Gegenwart der hier in Frage kommenden Säuren und ſauren Salzen in gleichem Maße reagiert. Dazu kommt ferner, daß der jeweilige Farbenumſchlag verſchiedener Indikatoren durch die ſpezifiſche Färbung der Malzwürzen und Biere erheblich beeinträchtigt werden kann, ſo daß die Exaktheit der Titration durch das Auftreten ſolcher Mißfarben unter Umſtänden ganz in Frage geſtellt wird.

Verdünnung.

Um dem letztgenannten, ſtörenden Einfluß zu begegnen, ergibt ſich die Notwendigkeit, einmal nur abſolut blankfiltrierte Würzen zu verwenden, dann aber dieſe durch Zuſatz von deſtilliertem Waſſer auf eine möglichſt farbloſe Verdünnung zu bringen.

Daß dieſe Maßnahme aber auch nur innerhalb gewiſſer Grenzen erfolgen kann, um die durch die Verdünnung eingeführte Fehlerquelle nicht unverhältnismäßig groß zu geſtalten, iſt einleuchtend. Als zweites Moment ergibt ſich dann gewiſſermaßen von ſelbſt die Wahl der zweckmäßigſten Titrierflüſſigkeit (Lauge) nach Verdünnung, ſpezifiſcher Stärke der Alkalität, und ſchließlich verlangt die Praxis eine möglichſt einfache Berechnung der ſich aus der Titration ergebenden Geſamtſäuremenge. Kurz, es liegt gewiſſermaßen die Aufgabe vor:

1. Für die Malzwürze bzw. das Bier, in der vorzunehmenden Verdünnung gerade ſoweit zu gehen, als zur Ausſchaltung der Farbe der Würze eben notwendig wird.

2. Für die Titrierflüſſigkeit, eine zu 1. zweckmäßig korreſpondierende Verdünnung der Lauge zu wählen, bei der durch einen geringſten Überſchuß ein Farbenumſchlag des anzuwendenden Indikators noch prompt erfolgt.

3. Für die Wahl des Indikators dem den Vorzug zu geben, der bei den nun einmal sub 1 und 2 gegebenen Verhältniſſen über die Geſamtmenge der zu titrierenden Säuren durch möglichſt exakten Farbenumſchlag Aufſchluß gibt, andererſeits aber auch über die Art der vorhandenen Säuren (freie Säure — ſaure Salze) möglichſt Einblick geſtattet.

4. Jene Faktoren ausfindig zu machen und nach Möglichkeit auszuſchalten, die auf den ganzen Verlauf der Titration ſtörend wirken können, wie trübes Ausſehen der Würzen, vollſtändigſtes Entfernen der Kohlenſäure uſw.

5. Mit Rückſicht auf die endgültige Berechnung aber dem Säuregrad eine möglichſt praktiſche Einheit zugrunde zu legen.

Arbeitsweiſe.

Ich führe im folgenden einige Normen für eine Arbeitsweiſe zur Beſtimmung der Säure mit erläuternden Bemerkungen an, die gewiſſermaßen als Begründung der im vorausgehenden gewonnenen Geſichtspunkte dienen mögen.

Als Indikator wurde farbloſes Phenolphtalein (Verdünnung 1 : 10) gewählt, gegen das bekanntlich noch einfachſaure Phosphate und auch Kohlenſäure als Säuren reagieren.

Zur Titration der freien Säure inkluſive der zweifachſauren Phosphate, ſcheint eine Löſung von Dimethylamidoazobenzol von den unterſuchten Indikatoren am geeignetſten.

Mit Rückſicht auf den ſtörenden Einfluß der Farben dunkler Malzwürzen und Biere ergab ſich folgende Verdünnung als vorteilhaft:

25,0 ccm Würzen werden auf 250 ccm verdünnt und dann zur jeweiligen Titration 25,0 ccm verwendet, denen nach Belieben 30—60 ccm ausgekochtes deſt. Waſſer zugeſetzt werden mag. Man erhält dadurch, bei hellen Würzen, ſo gut wie abſolut farbloſe Flüſſigkeiten, die ſich einwandfrei titrieren laſſen. Dunkle Malzwürzen und Bier behalten dabei, je nach dem, einen ſchwach gelblichen Stich, der aber keineswegs ſtörend wirkt. Für je 10 ccm Titrierflüſſigkeit können je 1—2 Tropfen des Indikators verwendet werden.

Als Titrierflüſſigkeit hat ſich Barytlauge als zweckmäßig erwieſen und zwar in einer Konzentration von $\frac{n}{20}$. Wenn ſpäter einer Verdünnung von $\frac{n}{18}$ der Vorzug gegeben wurde, ſo geſchah dies mehr aus Zweckmäßigkeitsgründen für die Säureberechnung. Es ergibt ſich nämlich, daß die zur Titration von 50,0 ccm Würze (die Verdünnung 1 : 10) erforderlichen Kubikzentimeter $\frac{n}{18}$ Lauge, mit 100 multipliziert, direkt die in 1 hl enthaltene Menge Milchſäure in Grammen darſtellen.

Zur Titration ſelbſt wurde eine in $^1/_{100}$ ccm geteilte Glashahnbürette verwendet, die, mit den erforderlichen Vorlagen, mit der Barytvorratflaſche direkt verbunden war. Die Titration erfolgte auf weißer Unterlage in etwa 170 ccm faſſenden weithalſigen Rundſtehkölbchen, die beſtändig in kreiſender Bewegung gehalten wurden.

Das Ende der Titration war dabei an dem deutlich auftretenden Farbenumſchlag, jedesmal von derſelben Intenſität, von farblos zu roſa erkenntlich. Wenn auch allen Beſtimmungen auf titrimetriſchem Wege ziemlich viel ſubjektive Beurteilung anhaftet, ſo iſt doch nicht von der Hand zu weiſen, daß man es bei einiger Übung ſehr wohl dahin bringen kann, dieſe ſubjektiven Momente auf ein Mindeſtmaß zu reduzieren und damit immerhin ſehr wohl gute und brauchbare Vergleichszahlen zu erhalten.

Die Berechnung erfolgte in der bisher gebräuchlichen Weiſe in Grammen Milchſäure, bezogen auf 10,0 pCt. Würzen und zwar derart, daß die Geſamtmenge Säure pro 1 hl — eine Einheit, die ja in andern Fällen auch gebräuchlich iſt — dadurch zum Ausdruck kam. Auch ſchien es zweckmäßig die Säuremenge in dieſer Art auszudrücken, weil ſich dadurch eine dreiſtellige Zahl ergibt, an der ſich die Größen der Unterſchiede im Säuregehalt innerhalb verſchiedener Betriebe bequemer vergleichen laſſen.

Säurebeſtimmung in Würzen.

Folgende kleine Zuſammenſtellung mag einen Einblick geſtatten in die Genauigkeit dieſer Methode, die mit derſelben Würze in zwei verſchiedenen Laboratorien ausgeführt wurde:

Verdünnung 1:10.

Nr.	Anzahl der vorgelegten ccm Würze	Anzahl verbrauchter ccm Baryt		Gramm Milchſäure pro 1 hl		Differenz
		A	B	A	B	
1	25,0 ccm + 30 ccm H_2O	0,910	0,900	196,6	194,4	– 2,2
2	25,0 „ + 25 „ „	0,910	0,910	196,6	196,6	+ 0
3	25,0 „ + 40 „ „	0,900	0,910	194,4	196,6	+ 2,2
4	25,0 „ + 30 „ „	0,900	0,910	194,4	196,6	+ 2,2
5	50,0 „ + 30 „ „	1,800	1,825	194,4	197,1	+ 2,7
6	50,0 „ + 40 „ „	1,820	1,800	196,6	194,4	+ 2,2
7	50,0 „ + 40 „ „	1,800	1,810	194,4	195,5	+ 1,1
8	50,0 „ + 35 „ „	1,810	1,825	194,5	1,971	+ 1,6

Daß hierbei die Verdünnung keine zu weit gehende Fehlerquelle mit ſich bringt, ergibt ſich aus folgenden Vergleichsverſuchen I und II, bei welchen einmal eine Verdünnung 1 : 10, das andere Mal eine ſolche 1 : 5 verwendet wurde:

Verſuch I.

Verdünnung 1 : 10.

	Nr.	Anzahl vorgelegter ccm Würze	Anzahl verbrauchter ccm Lauge	Gramm Milchſäure pro 1 hl	Mittelwert
A	1	25 ccm + 30 ccm H_2O	1,020	220,3	**221,6**
	2	25 „ + 35 „	1,030	222,5	
	3	25 „ + 40 „	1,030	222,5	
	4	25 „ + 25 „	1,030	222,5	
	5	25 „ + 50 „	1,020	220,3	
B	6	25 „ + 40 „	1,025	221,4	**222,5**
	7	25 „ + 30 „	1,040	224,6	
	8	25 „ + 50 „	1,030	222,5	
	9	25 „ + 45 „	1,025	221,4	

Der Farbenumſchlag war ſowohl bei hellen als auch dunklen Würzen ſehr ſcharf. Als größte Differenz vom Mittelwert ergab ſich 2,1, als geringſte Differenz etwa 1 Einheit.

Verſuch II

Verdünnung 1 : 5.

	Nr.	Anzahl vorgelegter ccm Würze	Anzahl verbrauchter ccm Baryt	Gramm Milchſäure pro 1 hl	Mittelwert
A	10	25 ccm + 30 ccm H_2O	2,050	221,4	**221,0**
	11	25 „ + 35 „	2,055	221,9	
	12	25 „ + 40 „	2,055	221,9	
	13	25 „ + 40 „	2,025	218,7	
B	14	25 „ + 40 „	2,050	221,4	**221,0**
	15	25 „ + 30 „	2,025	218,7	
	16	25 „ + 35 „	2,050	221,4	
	17	25 „ + 30 „	2,050	221,4	

Farbenumſchlag bei hellen Würzen ſehr ſcharf!
größte Differenz: – 2,3,
kleinſte Differenz: + 0,9.

Verſuch III.

Daß unter ſonſt gleichen Bedingungen, nur bei anderer Verdünnung ein weniger exakter Farbenumſchlag zu konſtatieren war, der unrichtige Werte bedingt, ſoll folgende Verſuchsreihe zeigen.

Es wurden 50,0 ccm Würze auf 125 ccm verdünnt und davon je 25 ccm genommen:

Nr.	Anzahl vorgelegter ccm Würze	Anzahl verbrauchter ccm Baryt	Gramm Milchſäure pro 1 hl	Mittelwert
18	25 ccm + 30 ccm H_2O	4,325	233,5	**234,9**
19	25 „ + 20 „	4,400	237,6	
20	25 „ + 50 „	4,325	233,5	
21	25 „ + 40 „	4,350	234,9	

Der richtige Wert aber lag bei 221

Farbenumſchlag bedeutend weniger ſcharf!
größte Differenz: – 2,7,
kleinſte Differenz: + 1,4.

Verſuch IV.

Zur Prüfung der Empfindlichkeit des Farbenumſchlages bei dunklen Würzen, wurden derſelben Würze in Verdünnung 1 : 10 ſteigende Mengen einer freien Säure zugeſetzt und dann der Unterſchied zwiſchen gefundener und berechneter Säuremenge pro 1 hl beſtimmt. Nachfolgende Zuſammenſtellung gibt über die gefundenen Reſultate Aufſchluß. Dabei wurde jede Beſtimmung nur einmal ausgführt.

Nr.	Säurezuſatz in ccm	Säuremenge pro 1 hl		Differenz
		berechnet	gefunden	
1	0	214,5	214,8	+ 0,3
2	3,0	241,5	245,7	+ 4,2
3	1,0	223,5	224,3	+ 0,8
4	3,7	247,8	237,3	– 10,5
5	2,0	232,5	234,6	+ 2,1
6	4,0	250,5	241,9	- 8,6
7	2,5	237,0	240,9	+ 3,9

Es ergibt ſich ſomit eine größte Differenz von etwa elf bzw. eine geringſte Differenz von etwa ein Einheiten.

Säurebeſtimmung im Bier.

Mit Rückſicht auf die nun einmal gewählten Optimalpunkte bezüglich: Indikator, Verdünnung, Titrierlauge, mußte zur Säurebeſtimmung im Bier ein Hauptaugenmerk auf eine vollſtändige Entfernung der Kohlenſäure gelegt werden.

Zur Entſcheidung der Frage der günſtigſten Art der Entkohlenſäuerung, wurde dasſelbe Bier auf vier verſchiedene Arten entkohlenſäuert und dann jeweils der Säuregrad unter gleichen Bedingungen beſtimmt. Dabei ergaben ſich folgende Verhältniſſe:

(Siehe die 2ſpaltige Tabelle auf nächſter Seite oben.)

Aus dieſen Verſuchen folgt, daß die unter b und c entkohlenſäuerten Proben durch kurzes Aufkochen die beſte Übereinſtimmung und wohl auch die richtigeren Worte ergeben, während die nur durch Schütteln entkohlenſäuerten Biere zweifellos noch nicht ſämtliche freie Kohlenſäure verloren hatten.

Nachdem nun aber jedes Bier eine, wenn auch kleine Menge flüchtiger Säuren enthält, ſo war vorauszuſehen, daß dieſe durch das Kochen der Titration entgehen würden.

Mit dieſer Überlegung wurden einige Kochverſuche notwendig, um den Grad feſtzulegen, bei welchem einerſeits alle freie Kohlenſäure vollſtändig entweicht, andererſeits der Verluſt der flüchtigen Säuren auf ein Minimum beſchränkt bleibt.

Zu dieſem Zweck wurde in der Kälte und unter Druck mit Kohlenſäure geſättigtes deſtilliertes Waſſer verſchieden lange gekocht und nach dem Abkühlen unter Anwendung von Phenolphtalein als Indikator eventuell noch vorhandene Kohlenſäure durch Titration beſtimmt.

Verſuch V

Art der Entkohlenſäuerung:	a bei gewöhnlicher Temperatur durch Schütteln.	b wie bei a mit folgendem kurzem Aufkochen der verdünnten Proben.	c am Rückflußkühler aufgekocht und dann verdünnt.	d bei 45° C. während 30′ erwärmt und durchgeſchüttelt.
Bei gleicher Verdünnung wurden für gleiche Mengen nachſtehende ccm Baryt verbraucht:	4,875	4,375	4,370	4,675
	4,900	4,356	4,320	4,650
	4,925	4,400	4,390	4,650
	4,925	4,355	4,306	4,675
	4,950	4 340	4,306	4,725
	—	—	4,325	4,680
	—	—	—	4,670
Mittelwert	4,909	4,370	4,334	4,679
Gramm Milchſäure pro 1 hl	265,2	236,3	234,4	253,0

Es ergab ſich dabei folgendes:

Verſuch VI.

Nr.	Menge kohlenſäurehaltiges Waſſer	Kochdauer	verbrauchte Tropfen KOH
1	100 ccm	1′	6
2	100 „	2′	4
3	100 „	3′	0,5
4	100 „	5′	0,5
5	100 „	10′	0,5

d. h. alſo, nach etwa 3′ Kochdauer war ſämtliche Kohlenſäure aus dem Waſſer ausgetrieben.

Zur **Beſtimmung des Verluſtes** an flüchtiger Säure beim Aufkochen von Bier während mindeſtens 3′ wurde eine ſehr verdünnte (etwa 0,040prozentige) Löſung Eſſigſäure verſchieden lange gekocht und der Gehalt an Säure vor und nach dem Kochen jeweils beſtimmt.

Das Aufkochen geſchah mit und ohne Rückflußkühler, letzteres um die Arbeitsweiſe möglichſt zu vereinfachen:

Verſuch VII.

Nr.	verdünnte Eſſigſäure	Kochdauer	Anzahl verbrauchter ccm Lauge
1	100 ccm	0	35,80
2	100 „	1′	35,60
3	100 „	2′	35,60
4	100 „	3′	35,60
5	100 „	5′	33,80
6	100 „	10′	30,90

Derſelbe Verſuch wurde unter Verwendung kohlenſäurehaltigen Waſſers zur Verdünnung der Eſſigſäure wiederholt.

(Siehe nebenſtehende Tabelle [Verſuch VIII].)

Verſuch VIII.

Nr.	verdünnte Eſſigſäure + Kohlenſäure	Kochdauer	Anzahl verbrauchter ccm KOH
7	100 ccm	10′	30,00
8	100 „	7′	30,50
9	100 „	5′	32,70
10	100 „	3′	35,10
11	100 „	2′	35,40
12	100 „ Säure allein	0′	35,80
13	100 „ Säure allein	3′	35,00

Unter Anwendung eines Waſſerrückflußkühlers blieb, wie zu erwarten war, der Säurewert konſtant:

14	100 ccm	3′	35,68
15	100 „	5′	35,70
16	100 „	8′	35,66

Die Ergebniſſe über die Methode der Entkohlenſäuerung des Bieres könnten ſomit dahin zuſammengefaßt werden, daß:

1. von einer Kochdauer von 3 Minuten an die Kohlenſäure vollſtändig ausgetrieben iſt;

2. der Verluſt an flüchtiger Säure unter Anwendung eines Luftkühlrohres nur noch ein relativ geringer, bei Verwendung von Waſſerkühlung gleich Null zu ſetzen iſt;

3. ein Aufkochen des Bieres ſcheint jedenfalls zur Eliminierung der durch zurückbleibende Kohlenſäure bedingten Fehlerquelle geboten.

Alkalität von Asbeſt.

Zum Schluß ſei noch auf eine Fehlerquelle hingewieſen, die bei Verwendung von Asbeſt zur Klärung von trübem Malzwürzen dadurch entſtehen kann, daß ſich das verwendete Asbeſtmaterial den Malzwürzen gegenüber nicht abſolut indifferent verhält.

Es konnte wiederholt feſtgeſtellt werden, daß etwa 1 g Asbeſt bei der oben angeführten Methode der Säureberechnung pro 1 hl eine Differenz im Säuregehalt bis zu 50 und mehr Einheiten bedingen kann. Es mag dabei unbeantwortet bleiben, ob dieſer Fehler durch mechaniſche Wirkung — Fällen von Säureeiweißverbindungen — bedingt wird, oder ob es ſich dabei direkt um eine Wirkung von Alkali handelt, das dem betreffenden Asbeſt in irgend einer Form anhaftet.

Ergebnis.

Die in obigen Verſuchen angeführten Reſultate laſſen ſich etwa folgendermaßen zuſammenfaſſen:

1. Als Indikator iſt dem farbloſen Phenolphthalein vor der älteren Tüpfelmethode mit rotem Phenolphthalein der Vorzug zu geben.

2. Die Säurebeſtimmung läßt ſich bei zweckmäßiger Verdünnung, die bei hellen Würzen 1 : 5, bei dunklen 1 : 10 betragen kann, recht wohl durchführen.

3. Die Menge der Säure iſt zweckmäßig auf 1 hl 10prozentiger Würze zu beziehen und, wie bisher, in Gramm Milchſäure auszudrücken.

4. Bei Anwendung von $\frac{n}{18}$ Lauge (Baryt) ergeben die, für je 50,0 ccm (1 : 10) an einer in $^1/_{100}$ ccm geteilten Bürette, abgeleſenen Kubikzentimeter, mit 100 multipliziert, direkt die in 1 hl der betreffenden Würze enthaltenen Gramm Milchſäure. Dabei iſt dieſer Wert jeweilig nur auf 10prozentige Würze umzurechnen.

5. Bei dunklen Würzen empfiehlt es ſich, je 25 ccm einer Verdünnung 1 : 10 zur Titration zu verwenden, um damit einen ſchärferen Farbumſchlag des Indikators zu erhalten.

6. Die Verwendung von Asbeſt zum Klären trüber Würzen kann in der nachfolgenden Säurebeſtimmung Werte verurſachen, die unter Umſtänden erheblich von dem wirklichen Säuregrad differieren.

7. Als Fehlergrenze könnten etwa fünf Einheiten angeſehen werden.

Die Bedeutung des künſtlichen Zuges und des Ekonomiſers für Dampfkeſſel-Anlagen in Brauereien.

(Vortrag gehalten auf der 11. Hauptverſammlung des deutſchen Braumeiſter- und Malzmeiſterbundes in Elberfeld am 2. Juli 1911.)

Von Dipl. Jng. **K. Fehrmann**.

Die Dampfkeſſelanlagen in Brauereien haben in dem Maße allmählich an Bedeutung gewonnen, je mehr die Zentraliſation der Wärme- und Krafterzeugung fortgeſchritten iſt. In beſonders hohem Maße trifft dies dort zu, wo das Sudhaus für Dampfkochung eingerichtet iſt.

Alle Fehler, welche im Betrieb gemacht werden, und welche einen hohen Wärme- oder Kraftbedarf bedingen, ferner alle Mängel, welche die Betriebsmaſchine zeigt, machen ſich ſchließlich am Dampfkeſſel bemerkbar und müſſen hier durch eine erhöhte Dampfentnahme wieder ausgeglichen werden.

Abgeſehen davon, daß jeder Betriebsleiter auf eine möglichſte Einſchränkung des Wärme- und Kraftverbrauches in ſeinem Betrieb achten muß, iſt es natürlich von der allerhöchſten Wichtigkeit, die nun einmal beſtehenden Bedürfniſſe an Kraft und Wärme durch eine möglichſt günſtige Dampferzeugung in der Keſſelanlage zu befriedigen. Es werden daher alle Verbeſſerungen und Fortſchritte im Keſſelhaus das höchſte Intereſſe ſeitens der Brauereien finden müſſen.

Die eigentliche Aufgabe der Keſſelanlage beſteht darin, die in dem Brennſtoff ſteckende Wärmemenge möglichſt vorteilhaft auszunutzen.

Im allgemeinen werden, wie wohl als bekannt vorausgeſetzt werden darf, wegen der ſchwankenden Dampfentnahme in Brauereien, Flammrohrkeſſel vorgezogen. Nur in größeren Betrieben verſchaffen ſich neuerdings auch Waſſerrohrkeſſel mehr und mehr Eingang.

Trotz der mannigfachen Vorzüge, welche der Flammrohrkeſſel an ſich beſitzt, geſtattet er die Ausnutzung des Brennſtoffes doch nur bis zu einer beſtimmten Grenze, welche im allgemeinen von 65 bis 70 pCt liegt, d. h. von der geſammten Wärme, welche in Brennſtoff ſteckt, werden 65 bis 70 pCt. zur Dampfentwicklung nutzbar gemacht, während 30 bis 35 pCt. verloren gehen.

Die Aufgabe der Feuerungstechniker und Keſſelfabrikanten beſteht nun darin, ohne allzu große Anſchaffungskoſten Anlagen zu liefern, welche geſtatten, die notwendigen Wärmeverluſte auf ein möglichſt geringes Maß herabzudrücken.

Um zu verſtehen, auf welche Weiſe eine derartige Verbeſſerung der Keſſelanlage erzielt werden kann, iſt es nötig, zunächſt einmal zu erörtern, woraus ſich die bis zu einem gewiſſen Grade unvermeidlichen Verluſte zuſammenſetzen.

Man wird dies überſehen, wenn man ſich die in jeder Keſſelanlage abſpielenden Vorgänge kurz vor Augen hält.

Wir unterſcheiden bei jeder Keſſelanlage

1. die ſogenannte Feuerung und
2. den eigentlichen Keſſelkörper.

Die Feuerung hat die Aufgabe, die in der Kohle chemiſch gebundene Wärme durch Verbrennung vollſtändig frei zu machen, der eigentliche Keſſelkörper die Aufgabe, die in der Feuerung freigemachte Wärme aufzunehmen und an das im Keſſel befindliche Speiſewaſſer möglichſt vollſtändig abzugeben.

Wärmeverluſte.

Schon bei der Verbrennung auf dem Roſt der Feuerung treten gewiſſe Verluſte auf. Sie beſtehen darin, daß erſtens ein Teil der aus dem Brennſtoff entwickelten Gaſe nicht vollſtändig verbrennt, ſo daß die Wärmeenergie des Brennſtoffes nur zum Teil frei wird. Ein Teil des Brennſtoffes wird außerdem in fein verteilter Form als Flugaſche oder Ruß ebenfalls unverbrannt von den Heizgaſen mit fortgeriſſen.

Dieſer Verluſt iſt indeſſen entgegen der vielfach beſtehenden Anſchauung unbedeutend. Man bezeichnet ihn als „Verluſt durch Unverbranntes in den Heizgaſen“. Er überſteigt in der Regel 2 bis 4 pCt. nicht.

Ein weiterer Verluſt in der Feuerung beſteht darin, daß unverbrannte Kohleteilchen durch die Roſtſpalten fallen und mit der Aſche und Schlacke verloren gehen. Dieſer Verluſt, durch die ſog. „Herdrückſtände“ bedingt, iſt ebenfalls gering und ſelten größer als 2 bis 3 pCt.

Weſentlich unangenehmer iſt ein dritter Verluſt, darin beſtehend, daß notwendigerweiſe aus dem Keſſelkörper und dem Mauerwerk des Keſſels Wärme in die Umgebung ausſtrahlt und in das Erdreich abgeleitet wird.

Dieſer ſog. Strahlungs- und Leitungsverluſt hängt von der Oberflächenbeſchaffenheit des Keſſels und von der Temperatur der umgebenden Luft ab. Keſſel mit kleiner Oberfläche, die außerdem ſehr geſchützt liegen, haben die verhältnismäßig geringſten Strahlungsverluſte. Um dieſe möglichſt klein zu halten, baut man daher neuerdings Keſſel von ſehr gedrungener Form, welche bei geringem Platzbedürfnis viel Heizfläche enthalten. Hierzu gehören in erſter Linie die verſchiedenen Arten der Waſſerrohrkeſſel.

Da die Wärmemenge, welche aus einer Keſſelanlage ausſtrahlt, annähernd immer gleich iſt, ſo hat man ferner ein Intereſſe daran, den Keſſel nicht unnötig groß zu wählen, ihn alſo nicht allzu niedrig zu beanſpruchen, weil ſonſt bei der ungewöhnlich großen Ausdehnung die Strahlungsverluſte im Verhältnis zur übertragenen Wärmemenge zu groß werden. Bei normalen Flammrohrkeſſeln betragen die Strahlungsverluſte etwa 8 bis 12 pCt. der geſamten im verfeuerten Brennſtoff ſteckenden Wärmemenge.

Mit dem Strahlungsverluſt hat man ſich im allgemeinen als mit einem notwendigen Übel abzufinden. Eine allzugute Iſolierung des Keſſels iſt ebenfalls nicht möglich, da die Keſſelwandungen zum Zwecke der Reviſion ſtets leicht zugänglich bleiben müſſen.

Als weiterer und bei weitem bedeutungsvollſter Verluſt kommt ſchließlich noch der ſog. Schornſteinverluſt in Frage. Dieſer beſteht darin, daß die in der Feuerung entſtandenen Heizgaſe den Keſſel mit einer verhältnismäßig hohen Temperatur verlaſſen und häufig noch eine recht beträchtliche Wärmemenge zum Schornſtein hinausſchleppen.

Dieſen Schornſteinverluſt müſſen wir ebenfalls als ein notwendiges Übel betrachten, welches ſich wohl bis auf ein beſtimmtes Maß einſchränken, aber nie ganz beſeitigen laſſen wird.

Es liegt auf der Hand, daß die Heizgaſe den Keſſel ſtets mit einer beſtimmten Temperatur verlaſſen müſſen, welche wenigſtens um ein Geringes höher iſt, als die Temperatur des Waſſers und Dampfes in dem Keſſel ſelbſt, da in anderem Falle eine Wärmeabgabe von den Heizgaſen an den Keſſelinhalt nicht ſtattfinden kann.

Die Temperatur des Keſſelinhaltes iſt nun je nach der Betriebsſpannung des Dampfes verſchieden. Sie beträgt z. B. bei einer Keſſelſpannung von 10 Atm. Überdruck rund 183° C. Da erfahrungsgemäß zwiſchen der Temperatur des Keſſelinhaltes und der abziehenden Heizgaſe eine Differenz beſtehen muß, welche im günſtigſten Falle nur etwa 50 bis 60° C. beträgt, ſo leuchtet ein, daß die Heizgaſe beim Verlaſſen des Keſſels auf höchſtens 230 bis 240° C. im normalen Betriebe abgekühlt werden können.

Eine beſtimmte hohe Temperatur der Heizgaſe muß aber noch aus einem anderen Grunde vorhanden ſein.

Damit die zur Verbrennung der Kohle erforderliche Luftmenge in die Feuerung eintreten und mit einer genügenden Geſchwindigkeit ſpäter als Heizgas durch die Feuerungszüge hindurchſtreichen kann, muß im Schornſtein an ſeiner unteren Mündung ein gewiſſer Unterdruck oder Saugdruck herrſchen, ſodaß der Druck der Atmoſphäre die Luft gewiſſermaßen in die Feuerung hineinpreßt.

Die Saugwirkung des Schornſteines wird nun lediglich dadurch bedingt, daß die Heizgaſe eine weſentlich höhere Temperatur als die umgebende Luft beſitzen und infolge der dadurch bedingten geringeren Dichtigkeit in dem Schornſtein ſchnell nach oben ſteigen. Natürlich muß der Schornſtein ſo eingerichtet ſein, daß die Rauchgastemperatur nicht unnötig hoch zu ſein braucht, um den erforderlichen Zug zu erzeugen.

Tatſache iſt, daß bei einem recht hohen Schornſtein die Temperatur der Abgaſe weſentlich niedriger ſein darf als bei einem niedrigen Schornſtein, um die gleiche Zugſtärke zu erzeugen. Da man nun danach ſtreben muß, mit möglichſt geringen Abgastemperaturen zu arbeiten, ſo ſollte auf die Ausführung hoher Schornſteine ein beſonderes Gewicht gelegt werden.

Bei älteren Anlagen findet man nun häufig, daß die Schornſteine unzureichend niedrig ſind, und infolgedeſſen die Heizgaſe mit einer viel zu hohen Temperatur entweichen, damit nur überhaupt der erforderliche Schornſteinzug erreicht wird. Es werden zuweilen Abgastemperaturen von 400 bis 500°C. beobachtet, während man bei einer guten Anlage mit 250° auskommen ſollte. Der Schornſteinverluſt nimmt ſelbſtverſtändlich mit der Höhe der Abgastemperatur ganz beträchtlich zu.

Indeſſen hat noch ein anderer Punkt auf die Höhe des Schornſteinverluſtes einen weſentlichen Einfluß.

Man muß bedenken, daß die Wärme, welche die Heizgaſe durch den Schornſtein abführen, auch noch abhängig iſt von der Menge der Heizgaſe. Je größer die Maſſe der Heizgaſe, um ſo größer iſt die Wärmemenge, welche ſie infolge ihrer hohen Temperatur fortſchaffen.

Wird nun eine beſtimmte Kohlenmenge verbrannt, ſo kann die Menge der erzeugten Heizgaſe in großen Grenzen ſchwanken. Die geringſte Gasmenge entſteht, wenn man dem Brennſtoff auf dem Roſte nur ſoviel Luft zuführt, als er zu ſeiner Verbrennung unbedingt gebraucht. In der Praxis muß man indeſſen dieſe Luftmenge überſchreiten, weil ſonſt die Gefahr vorliegt, daß gewiſſe Beſtandteile der aus den Kohlen entſtehenden Gaſe überhaupt nicht unmittelbar mit der Luft in Berührung kommen und infolgedeſſen auch nicht verbrennen, ſo daß es eine unvollkommene Verbrennung gibt. Dies muß aber auf jeden Fall vermieden werden, daher hat man in jedem Falle mit einem beſtimmten Luftüberſchuß zu rechnen.

Da die Luft 21 Raumteile Sauerſtoff enthält, ſo müßten ſich eigentlich in den Heizgaſen, wenn mit keinem Luftüberſchuß gearbeitet würde, gleichfalls 21 pCt. Kohlenſäure wiederfinden. Man iſt indeſſen zufrieden, wenn man im Durchſchnitt 10 bis 12 pCt. Kohlenſäure und außerdem noch freien Sauerſtoff in den Heizgaſen wiederfindet. Ein höherer Kohlenſäuregehalt in den Rauchgaſen wird im allgemeinen nicht erreicht.

In welchen Grenzen ſich der Schornſteinverluſt nun in Wirklichkeit hält, iſt aus dem Vorhergeſagten leicht zu überſehen. Eine Feuerung, welche ſehr günſtig arbeitet, würde eine Abgastemperatur von 230° C. haben und einen Kohlenſäuregehalt der Rauchgaſe von etwa 12 pCt. aufweiſen. Der Schornſteinverluſt würde in dieſem Falle betragen etwa 11 pCt. Sehr ungünſtig werden die Verhältniſſe, wenn die Temperatur der Abgaſe z. B. 450° beträgt und in den Abgaſen ein Kohlenſäuregehalt von nur durchſchnittlich etwa 7 pCt., aber um ſo mehr freier Sauerſtoff gefunden wird, was in der Tat beobachtet werden kann. Der Schornſteinverluſt beträgt dann etwa 40 pCt. Zwiſchen dieſen beiden Grenzen kann der Schornſteinverluſt ſchwanken — in mittleren Fällen rechnet man mit 15 bis 18 pCt. Schornſteinverluſt —, und die ganzen Beſtrebungen des modernen Keſſel- und Feuerungsbaues laufen nun darauf hinaus, Einrichtungen zu ſchaffen, durch welche man den Schornſteinverluſt auf einer möglichſt geringen Höhe hält.

Alle übrigen Verluſte treten gegen den Schornſteinverluſt in den Hintergrund, zumal ſie, abgeſehen vom Strahlungsverluſt, nur unbedeutend und wohl zu ertragen ſind.

Die Berechnung des Schornſteinverluſtes erfolgt mit einer für den praktiſchen Betrieb völlig ausreichenden Genauigkeit nach der Näherungsformel:

$$V = 0{,}66 \ \frac{T-t}{CO_2}$$

Hierin iſt:

V der Schornſteinverluſt in Prozenten der im Brennſtoff ſteckenden Wärme,

T die Temperatur der Heizgaſe beim Eintritt in den Schornſtein,

CO_2 der Kohlenſäuregehalt der Heizgaſe beim Eintritt in den Schornſtein

t die Temperatur im Keſſelhaus,

Der Faktor 0,66 gilt für Steinkohlen. Bei minderwertigen Kohlen hat man ihn etwas größer zu wählen, für gute Braunkohlen zu etwa 0,7.

Nach dieſer Formel iſt für die in Betracht kommenden Fälle der Schornſteinverluſt berechnet. Die Abbildung 1 zeigt im Verlauf der Kurven, wie ſich der Schornſteinverluſt mit der Temperatur T und dem Kohlenſäuregehalt der Heizgaſe ändert. Die Temperatur im Keſſelhaus iſt in allen Fällen zu 25° C. angenommen.

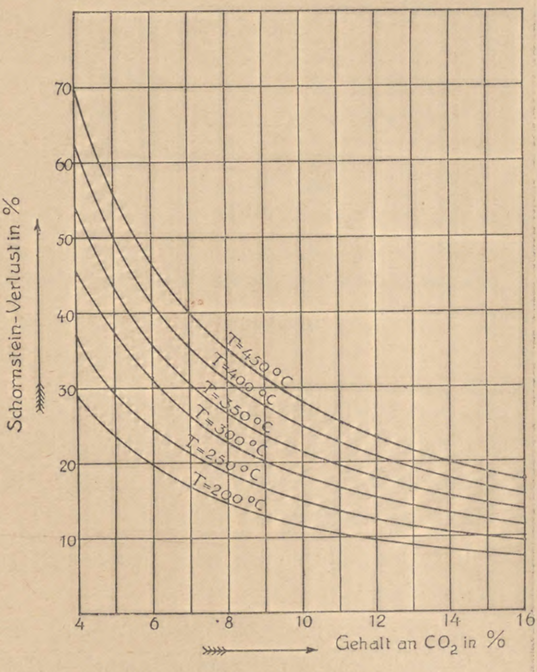


Abbildung 1.

Zwei Hilfsmittel, um den Schornſteinverluſt nach Möglichkeit einzuſchränken, ſind die Einrichtungen zur Erzeugung eines künſtlichen Zuges und in den mit dem Namen „Ekonomiſer“ bekannten Waſſervorwärmern.

Künſtlicher Zug.

Die Vorrichtungen zur Erzeugung künſtlichen Zuges beſtehen aus mechaniſch angetriebenen Ventilatoren oder Dampfgebläſen, welche die Luft durch die Feuerung hindurchdrücken oder hindurchſaugen.

Ihre Aufgabe beſteht darin, den Schornſtein bis zu einem gewiſſen Grade zu erſetzen. Vollſtändig erſetzen läßt ſich der Schornſtein allerdings nicht, weil geſetzliche Vorſchriften dahingehend beſtehen, daß die Abgaſe aus einer Feuerungsanlage auf jeden Fall um ein gewiſſes Maß über die Höhe der in der Nähe befindlichen Gebäude geführt werden müſſen. Immerhin hat aber in dieſem Falle der Schornſtein nicht die Aufgabe, den Zug ſelbſt zu erzeugen, ſondern er dient gewiſſermaßen nur als Abführungskanal für die Heizgaſe. Die Zugwirkung ſoll im weſentlichen der Ventilator oder das Dampfgebläſe hervorbringen.

Es bedarf keiner weiteren Erwähnung, daß man eine derartige mechaniſche Zugvorrichtung nur dann wählen wird, wenn ſie gegenüber dem Schornſteinbetriebe einen wirtſchaftlichen Vorteil bringt.

Berückſichtigt man, daß die Heizgaſe eine beſtimmte Mindeſttemperatur haben müſſen ſchon deswegen, weil ſie durch die immerhin heißen Keſſelwände nur bis auf ein gewiſſes Maß, wie oben erwähnt, abgekühlt werden können, ſo wird im allgemeinen keine Urſache beſtehen, einen Schornſtein durch eine künſtliche Zuganlage zu erſetzen, ſobald nur der Schornſtein ſo groß iſt, daß er mit mäßigen Heizgastemperaturen den erforderten Zug ſchafft.

Die beſte mechaniſche Zuganlage wird in dieſem Falle annähernd den gleichen Schornſteinverluſt bzw. Abgasverluſt beſitzen, wie die normale Schornſteinlage. Dazu kommt, daß der künſtliche Zug ſtets einen gewiſſen beſonderen Kraftverbrauch bedingt, während die Abgaſe beim Schornſtein ſchon an ſich für den nötigen Zug ſorgen.

Dieſer Kraftbedarf, den der künſtliche Zug erheiſcht, hat in vielen Fällen dazu geführt, ihn wieder zu entfernen, wo er in Tätigkeit war, und zwar deswegen, weil der Kraftbedarf häufig unzuläſſig groß wird.

Fälle, in denen der Kraftverbrauch für den künſtlichen Zug 10 bis 15 pCt. der geſamten Brennſtoffwärme verzehrt, waren nicht ſelten. Wenn nun aber zu dem an ſich ſchon vorhandenen Schornſteinverluſt noch ein weiterer ſo hoher Verluſt treten muß, ſo iſt ſelbſtverſtändlich die Daſeinsberechtigung einer derartigen Einrichtung allgemein nicht zu verteidigen.

Allerdings ſind in neuerer Zeit weſentliche Fortſchritte in dieſer Richtung gemacht.

Das ſogenannte Dampfgebläſe wird zur Erzeugung des künſtlichen Zuges nur in wenigen Ausnahmefällen noch angewendet, weil eben gerade das Dampfgebläſe einen ungemein hohen Dampfverbrauch beſitzt.

Die Ventilator-Anlagen wurden früher im allgemeinen ſo ausgeführt, daß man in den Fuchskanal zwiſchen Schornſtein und Keſſel einen Ventilator einbaute, durch welchen die Heizgaſe abgeſaugt wurden.

Es ergab ſich indeſſen, daß dieſe Ventilatoren erſtens unter den hohen Temperaturen, dann unter der Einwirkung der Flugaſche und der in den Heizgaſen enthaltenen geringen Säuremengen ſich ſehr bald abnutzten, große Reparaturen erforderten und auch nicht genügend betriebsſicher waren. Man mußte daher häufig zwiſchen Keſſel und Schornſtein zwei Fuchskanäle anordnen und beide mit je einem Ventilator ausrüſten, damit wenigſtens immer ein Ventilator betriebsfähig war, wenn der andere repariert werden mußte. Eine andere Art der mechaniſchen Zugvorrichtung beſteht in einem Druckluftgebläſe, welches die Luft unter den Roſt drückt. Bei derartigen Anlagen ſtehen indeſſen die geſamten Feuerzüge unter Druckluft. Bei geringen Undichtheiten des Mauerwerkes werden die Heizgaſe in das Keſſelhaus dringen, eine Erſcheinung, welche an ſich ſchon zu großen Bedenken Veranlaſſung gibt. Ferner liegt die Gefahr vor, daß beim Öffnen der Feuertür die Heizgaſe nach vorn herausſchlagen und den Heizer gefährden.

In neuerer Zeit wird der künſtliche Zug meiſtens in der Weiſe erzeugt, daß ein Ventilator Luft durch düſenartige Öffnungen in den Schornſtein bzw. den Abzugsſchlot drückt. Dieſe Luftmenge wirkt dann ſaugend auf die Heizgaſe ein und erzeugt dadurch den zur Feuerung erforderlichen Unterdruck an der Schornſteinmündung. Die Heizgaſe vermiſchen ſich außerdem in dem Abzugsſchlot mit der Ventilationsluft und werden dadurch beträchtlich verdünnt, die Rauchbeläſtigung wird weſentlich vermindert.

Abbildung 2 bis 3 zeigen einige Ausführungen derartiger Saugzuganlagen von der Geſellſchaft für künſtlichen Zug in Berlin.

Beſonders beachtenswert iſt bei Abbildung 2 die verhältnismäßige geringe Höhe des nach oben kegelförmig erweiterten eiſernen Abzugsſchlotes. Der Vorteil dieſer Saugzug-Anlagen beſteht weiter darin, daß der Ventilator mit den Heizgaſen überhaupt nicht in Berührung kommt und daß ferner eine leichte Regulierung der Zugſtärke möglich iſt, indem nämlich durch Verengerung des Düſenquerſchnittes die zugeführte Ventilationsluft in einfacher Weiſe geregelt werden kann. Ferner wird durch den Ventilator der Querſchnitt des Abzugsſchlotes nicht verſperrt. Sobald der Keſſel nur wenig beanſprucht wird, kann unter Umſtänden der Ventilator ganz abgeſtellt werden. Der Abzugsſchlot genügt allein ſchon, um einen mäßigen Zug zu erzeugen.

Alle dieſe Vorteile reichen indeſſen keineswegs aus, um dem künſtlichen Zug auch mit dieſer Ausführungsform eine unbedingte Überlegenheit gegenüber dem Schornſtein zu geben, ſolange es ſich um normale Keſſelanlagen handelt, welche namentlich hinſichtlich ihrer Schornſteinabmeſſungen richtig gewählt ſind.

Als weitere Vorteile des künſtlichen Zuges werden geltend gemacht, daß 1. die Anlagekoſten geringere ſind als für einen genügend hohen Schornſtein, daß 2. der künſtliche Zug eine höhere Beanſpruchung der Dampfkeſſel zuläßt, daß 3. eine Verringerung des Schornſteinverluſtes und damit eine beſſere Ausnutzung des Brennſtoffes möglich iſt, und daß 4. unter Umſtänden geringere Kohlen verbrannt werden können, welche eine billigere Dampferzeugung geſtatten.

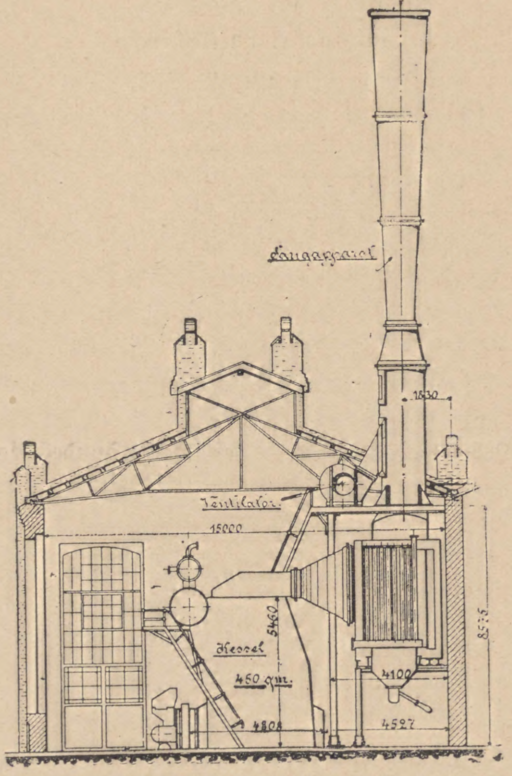


Abbildung 2.

Über die Anlagekoſten wird ſpäter noch zu ſprechen ſein.

Wird eine allzu hohe Beanſpruchung der Keſſel zugelaſſen, ſo ſoll nicht geleugnet werden, daß der künſtliche Zug ohne Zweifel eine hohe Beanſpruchung zuläßt, daß aber andererſeits, wenn die Keſſelanlage ſonſt nicht weiter ausgebaut wird, mit der hohen Beanſpruchung der Schornſteinverluſt wieder beträchtlich wächſt und von einer Wirtſchaftlichkeit des Betriebes keine Rede ſein kann.

Eine Einſchränkung des Schornſteinverluſtes bis zu einem gewiſſen Grade ſoll aber dadurch erzielt werden, daß der künſtliche Zug geſtattet, mit einem ſehr geringen Luftüberſchuß zu arbeiten.

Wir haben bereits geſehen, daß der Schornſteinverluſt in dem Maße kleiner wird, wie man ſich mit der verbrauchten Luft der zuläſſig niedrigſten Menge mehr und mehr nähert.

Nun iſt eine alte Wahrheit im Feuerungsbetrieb die, daß man am günſtigſten arbeitet, wenn die Roſtfläche recht klein gehalten wird, alſo die Kohle in recht hoher Schicht auf der Roſtfläche liegt.

In dieſem Falle gehört allerdings ein größerer Druckunterſchied oberhalb und unterhalb des Roſtes dazu, um die Luft durch die dicke Kohlenſchicht hindurchzutreiben. Steht nun ein mechaniſcher Zug zur Verfügung von hoher Zugſtärke, ſo iſt es natürlich möglich, mit einer ſtärkeren Kohleſchicht zu arbeiten als bei einem unzureichenden Schornſteinzug.

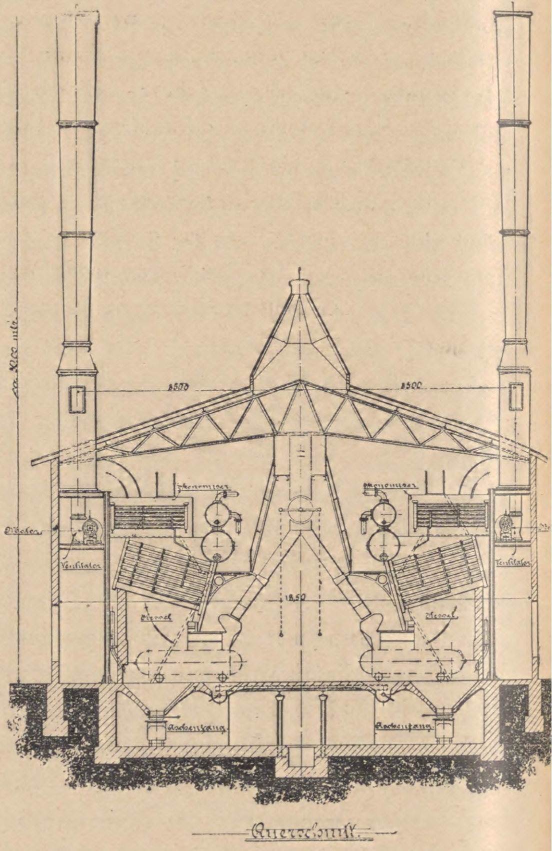


Abbildung 3.

Immerhin iſt zu berückſichtigen, daß, wenn wir den mechaniſchen Zug mit einer normal ausgebildeten Feuerung und Schornſteinanlage vergleichen, bei welcher man, wie wir geſehen haben, den Schornſteinverluſt ſehr wohl auf 11 bis 12 pCt. herabdrücken kann, das, was der künſtliche Zug darüber hinaus noch zu erreichen vermag, doch nur ſehr beſcheiden iſt.

Da die Abgastemperaturen auch beim künſtlichen Zug im allgemeinen unter 230° nicht herabgedrückt werden können, ſo bleibt nur noch übrig, einen Vorteil durch die Verringerung der Verbrennungsluft anzuſtreben, welcher indeſſen, ſelbſt wenn man dauernd einen Kohlenſäuregehalt in den Abgaſen von 15 pCt. finden würde, eine Verringerung des Schornſteinverluſtes von 2 bis 3 pCt. ergeben würde. Da dieſe 2 bis 3 pCt. aber allerwenigſtens durch den Kraftverbrauch des Ventilators aufgehoben werden, ſo iſt ebenfalls von einer nennenswerten Überlegenheit keine Rede, es kann höchſtens von einer Gleichwertigkeit geſprochen werden.

Anders liegen die Verhältniſſe indeſſen, wenn bei einer vorhandenen Anlage eine Erhöhung der Leiſtung erzielt werden ſoll. Dies iſt oft nur durch eine Erhöhung der Zugſtärke möglich, wozu ſich dann unter Umſtänden der künſtliche Zug ſehr wohl eignen kann, wenn man es nicht doch vorziehen ſollte, lieber einen neuen genügend hohen Schornſtein zu bauen. Allerdings iſt zu berückſichtigen, daß für einen zweiten Schornſtein häufig der Platz mangelt, dann iſt natürlich der künſtliche Zug das gegebene Hilfsmittel. Von beſonderer Bedeutung wird dies für ganz große Anlagen ſein, wo die Aufführung der notwendigen Schornſteine häufig ſehr viel Platz fortnimmt und daher bei hohen Preiſen für Grund und Boden unter Umſtänden ſogar von vornherein auf den Bau gemauerter Schornſteine verzichtet wird.

(Fortſetzung folgt.)

Literatur.

Hans Günther: Fortſchritte in der Mikrobiologie und mikroſkopiſchen Technik (Bd. I; die Jahre 1909 und 1910; im Auftrage des „Mikrokosmos", Stuttgart.)

Die Zeitſchrift „Mikrokosmos" hat es in den letzten Jahren verſtanden, ihren Leſern durch ſpezialiſierende Abhandlungen auf naturwiſſenſchaftlichem Gebiet bei verhältnismäßig geringem Bezugspreis einen reichhaltigen Inhalt zu präſentieren. Eine wertvolle Gratisbeigabe der Zeitſchrift bilden die jährlich erſcheinenden zwei bis drei „Buchbeilagen", zu denen das vorliegende Heft gehört, das auch für den mikroſkopierenden Brauer von Intereſſe iſt.

Den Eingang des Heftes ziert eine Bildtafel bekannter Forſcher aus dem Gebiet der Mikrobiologie (Guilliermond, Haeckel, Hanſen, Lindner, Ludwig, Magnus, Rees, Schwann, Will). Nach einem gut redigierten Sachregiſter eröffnet den Inhalt eine Abhandlung Lindners: „Aus dem Mikrokosmos der Gärung." Über „Die letztjährigen Fortſchritte in der Gärungsbiologie" berichtet überſichtlich Kniſchewsky. Weitere Kapitel verſchiedener Autoren behandeln die neuen Ergebniſſe in der bakteriologiſchen, in der Protozeen-, Diatomeen- und Algenforſchung, wie die Fortſchritte der Pflanzenpathologie, Hydrobiologie und Planktonkunde.

Euler berichtet von „Neuem aus der mikroſkopiſchen Technik", Günther über die „Fortſchritte im Bau von Apparaten und Inſtrumenten zu dieſer Technik"

Ein Verzeichnis über „Neue Literatur" beſchließt das Heft, deſſen Lektüre dem mit dem Mikroſkop arbeitenden Gärungstechniker warm empfohlen werden darf.

Mansfeld.

Dr. O. Hilfreich, Der kranke Hund. Ein gemeinverſtändlicher Ratgeber für Hundebeſitzer, insbeſondere für Jäger. Dritte, vermehrte und verbeſſerte Auflage, neu bearbeitet von Tierarzt Wernicke, Spezialarzt für Hundekrankheiten in Berlin. Mit einer Farbenabbildung und 45 Abbildungen im Text. Neudamm 1911. Verlag von J. Neumann. Preis 2,40 *M.*

Das kleine Werk, deſſen vorausgegangene Auflagen ſich mit Recht in den Kreiſen der Hundebeſitzer viele Freunde erworben, liegt, von dem bekannten Berliner Hundeſpezialiſten Wernicke bearbeitet, in neuer Auflage vor. Es bringt in ſeinem erſten (allgemeinen) Teil in knapper und klarer Darſtellung das wichtigſte, was ein Hundebeſitzer über die Lebensvorgänge des geſunden Hundes ſowie über die Krankheiten, Unterſuchung und Pflege kranker Hunde wiſſen muß. Im zweiten (beſonderen) Teil ſind die wichtigeren Geſundheitsſtörungen unter Beigabe von Maßregeln für ihre Bekämpfung und Verhütung eingehender behandelt. Zum Schluß wird das Werkchen durch Anleitung und Unterhaltung einer Zwingerapotheke zweckmäßig ergänzt. Unterſtützt wird die Darſtellung durch eine reichliche Zahl guter Abbildungen.

Das Buch kann allen Hundebeſitzern beſtens empfohlen werden. P.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Appel und Wollenweber: **Grundlagen einer Monographie der Gattung Fusarium.**

Die Abhandlung kann als vorbildlich in der Charakteriſierung, der Syſtematik, Morphologie und Biologie einer Pilzgruppe dienen.

Fuſarien kommen als Schmarotzerpilze und pathogene Paraſiten auch auf Gerſte und Grünmalz vor, während ſie ſonſt beſonders Kartoffeln und Leguminoſen angreifen.

Da das Pilzmycel vereinzelt wohl makroſkopiſch durch Ausſehen, Farbe uſw. allgemeine Schlüſſe auf die Pilzart geſtattet, das mikroſkopiſch betrachtete Mycel an ſich aber zu wenig ſichere Unterſcheidungsmerkmale aufweiſt, war es auch hier notwendig, zur genauen Charakteriſierung und zur Herſtellung der Reinkultur auf die Dauerformen zurückzugreifen. (Bei den Fuſarien werden Sporentypen als „Konidien" bezeichnet; außer dieſen „Konidien" kommen „Chlamydoſporen" — kugelförmig aufgetriebene Mycelpartien — und „plektenchymatiſches" Mycel als Dauerformen vor.) Die Lebensdauer dieſer Dauerformen wurde bei allmählichem Austrocknen als mehrjährig befunden. Bei der Heranzüchtung zeigte ſich, daß bei Impfen von Mycel erſt viel ſpäter die Bildung von Dauerformen eintritt, wie wenn gleich dieſe ſelbſt zum Impfen verwendet worden waren. Die Konidien werden erſt mit zunehmendem Alter in den Formen ſo konſtant, daß ſie ein gutes Unterſcheidungsmaterial darſtellen.

Es beſtätigte ſich auch bei dieſer Arbeit, daß erſt bei eingehender Beobachtung der ſichelförmigen Konidien auf Größe, Krümmung, Beſchaffenheit der Endzellen und Zahl der Querwände (Septierung) eine ſchärfere Unterſcheidung der einzelnen Arten möglich wurde. Hierbei war es jedoch noch außerdem notwendig, auch den Bau der Konidienträger und die Farbe der Kulturen zu berückſichtigen, ſowie namentlich bei der Konidien-Septierung und Größe nur Durchſchnitte aus einer Mehrzahl von Konidien als maßgebend zu betrachten, da keineswegs die Formen einer einzelnen Art ſtreng einheitlich ſind.

Dies äußert ſich beſonders auf dem Züchtungswege. Die „Ankultur" aus Mycel gibt die charakteriſtiſchen Merkmale noch nicht wieder. Erſt die „Normkultur", direkt von Konidien erzielt, liefert die typiſchen Bilder. Indeſſen auch nicht ſofort, ſondern nach zwei bis drei Wochen. Vorher ſchwanken die Formen derart, daß der Beobachter zweifeln müßte, die Konidien einer Art vor ſich zu haben, wenn nicht eine Reinkultur vorläge. Bei pathogenen Fuſarien läßt übrigens auch der ſcharf ausgeprägte Charakter der Formen nach, wenn ſie längere Zeit nur auf künſtlichen Nährböden gezüchtet wurden und ihrer eigentlichen Wachstumsſphäre als Paraſiten auf der lebenden Pflanze entrückt waren.

Die Fuſarien können im allgemeinen als lichtliebende Pilze bezeichnet werden.

Das Farbenbild wird je nach Vorwiegen des Mycels oder der Konidien beeinflußt und das Sonnenlicht kann, da es den zweiten Typus begünſtigt, ſomit auch die Färbung anders geſtalten.

Anmerkung des Referenten: Die Verfaſſer hatten die Liebenswürdigkeit, an das biologiſche Laboratorium der V. L. B. Reinkulturen der beſchriebenen Arten abzugeben. Dieſe bildeten in den Lindnerſchen Pilzkulturgefäßen Pilzroſen von einer Farbenpracht, wie ſie bisher nur ſelten zu erreichen war.

Die Fruktifikationsbedingungen wurden ferner mit der Tröpfchenkultur (in ungehopfter Malzwürze) ſtudiert, welche die Verfaſſer nicht angewandt hatten. Nach drei bis vier Wochen war in allen Kulturen mit Ausnahme einer Konidien- und Chlamydoſporenbildung eingetreten.

(Arbeiten aus der Kaiſerlich Biologiſchen Anſtalt für Land- und Forſtwirtſchaft, Band VIII, Heft 1, 1910.)
Mansfeld.

Daniel Bertholdt und Henri Goudechon: Die Nitrifikation durch ultraviolette Strahlen.

Die Verfaſſer haben Ammoniak in wäſſriger Löſung und desgleichen Ammoniakſalze bei Gegenwart von reinem Sauerſtoff oder atmoſphäriſcher Luft durch Beſtrahlung mit ultravioletten Strahlen in ſalpetrige Säure übergeführt.

Harnſtoff wird durch dieſe Strahlen erſt unter Ammoniakabſpaltung zerſetzt, dieſes dann weiter zu Nitrit oxydiert. Die Umwandlung des organiſchen Stickſtoffes in Ammoniakſtickſtoff iſt alſo das erſte Stadium der Nitrifikation des Harnſtoffes ſowohl durch die ultravioletten Strahlen, als auch durch die Enzyme, was die enge Analogie dieſer beiden Vorgänge beweiſt.

In der gleichen Weiſe nitrifizierten die Verfaſſer andere organiſche Stickſtoffkörper wie Methylamin, Äthylamin, Äthylendiamin, Guanidin, Azetoxim, Hydroxylamin, Azetamid, Azetonitril uſw.

In umgekehrter Weiſe führten ſie Nitrate unter Entbindung von freiem Sauerſtoff und Stickſtoff durch die Beſtrahlung in Nitrite über. Das iſt auch der Fall bei einer geſättigten Ammoniumnitratlöſung, wobei aber nur reines Stickſtoffgas in reichlicher Menge gebildet wurde. Die Wirkung iſt alſo dieſelbe wie die der Hitze. Es hat alſo Denitrifikation ſtattgefunden.

Die Oxydation der ammoniakaliſchen Verbindungen lieferte alſo Ammoniumnitrit, aber der auf dieſe Weiſe oxydierte Stickſtoff iſt nur ſchwach immobiliſiert, da er bei konzentrierten Löſungen die Neigung hat, in den freien Zuſtand überzugehen.

Ganz wie die Enzyme vermögen alſo die ultravioletten Strahlen einen Verluſt oder Gewinn an gebundenem Stickſtoff bewirken.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1911, **152**, 522.) W.

Henri Bierry, Victor Henri und Albert Ranc: Über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf das Glyzerin.

Die Verfaſſer ſtudierten die Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf mehratomige Alkohole, die reduzierenden Zucker und die Polyoſen und ſtellten des Näheren die chemiſchen Umwandlungen feſt, die Glyzerin, Lävuloſe und andere Kohlenhydrate dabei erleiden. Das Glyzerin lieferte dabei Glyzeroſe und Glyzerinaldehyd neben anderen noch nicht näher beſtimmten Körpern.

Bei der Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf Glyzerin in alkaliſcher Löſung bei 21° C. wird β-Akroſe gebildet.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1911, **152**, 535.) W.

A. Chauchard und B. Mazoné: Über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Diaſtaſe, die Invertaſe und das Gemiſch dieſer beiden Enzyme.

Verſchiedene Forſcher (Finſen, Schmidt-Nielſen, Herter, Dreyer, Holderer uſw.) haben gezeigt, daß die Enzyme von den ultravioletten Strahlen geſchwächt und ſelbſt zerſtört werden. Die Verfaſſer haben das ſyſtematiſche Studium der Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die verſchiedenen Enzyme wieder aufgenommen zu dem Zweck, einerſeits um für jedes Enzym die Wirkungsweiſe dieſer Strahlen zu ſtudieren, andererſeits zu prüfen, ob man in einem Enzymgemiſch durch die ultravioletten Strahlen nicht einige der Enzyme durch Zerſtörung der anderen iſolieren können.

Die Verſuche, die die Verfaſſer mit Malzdiaſtaſe und Hefeinvertaſe anſtellten, ergaben, daß die Schwächung dieſer Enzyme durch die ultravioletten Strahlen anfangs ſchnell vor ſich geht, dann ſich mehr und mehr verlangſamt. Die Malzdiaſtaſe iſt gegen dieſe Strahlen viel empfindlicher als die Hefeinvertaſe. Setzt man ein Gemiſch der beiden Enzyme den ultravioletten Strahlen aus, ſo wird die Diaſtaſe viel ſchneller geſchwächt als die Invertaſe. Man kann in einem ſolchen Gemiſch alſo die Diaſtaſe vollſtändig zerſtören und die Invertaſe nur ſchwächen, was auf eine Trennung der beiden Enzyme durch ultraviolette Strahlen hinausläuft.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1911, **153**, 1709.) W.

Gabriel Bertrand und Arthur Compton: über die Einwirkung der Wärme auf das Emulſin.

Die Verſuche der Verfaſſer ergaben, daß das Emulſin ein Gemiſch iſt von zwei Enzymen, der Amygdalaſe, die nur das Amygdalin ſpaltet in ein Molekul Glykoſe und Mandelnitrilglukoſid, und der Amygdalinaſe, die letzteres noch weiter ſpaltet in Glykoſe, Benzaldehyd und Blauſäure. Die Verſuche zeigten ferner den Einfluß der Verſuchsdauer auf die Optimaltemperatur zweier Enzyme des gleichen Urſprungs. Daraus ſchließen die Verfaſſer, daß es in Zukunft notwendig ſei, bei der Beſtimmung der Optimaltemperatur eines Enzyms die ganzen Verſuchsbedingungen ganz genau anzugeben.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1911, **153**, 1518.) W.

Henri Bierry, Victor Henri und Albert Ranc: Über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf Rohrzucker.

Bei der Wirkung der ultravioletten Strahlen auf Rohrzuckerlöſungen wird dieſer Zucker zunächſt invertiert, dann werden die gebildeten Hexoſen abgebaut bis zum Formaldehyd und Kohlenoxyd, das 15 pCt. der Gaſe ausmacht. Bei Gegenwart von kohlenſaurem Kalk findet keine Gasentwickelung ſtatt.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1911, **153**, 1629.) W.

Patent-Angelegenheiten.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 466 847. Abnehmbares Schwenkrohr mit drehbarem Schlauchanſchluß-Ausleger. Max Weiſenfeld, München, Steinsdorfſtr. 13. 10. Mai 1911. W. 33 744.

Kl. 6b. Nr. 466 452. Verteilkörper für die Nachgußflüſſigkeit in Läuterbottichen. Reinhold Fechtner, Düſſeldorf, Blücherſtraße 55. 4. Mai 1911. F. 24 668.

Kl. 6f. Nr. 466 143. Faßſpülapparat. Jean Hebel, Mannheim, Waldparkſtraße 4. 1. Mai 1911. H. 51 122.

Kl. 6f. Nr. 466 147. Kellerwagen mit abnehmbaren Roſten. Fa. C. Caſtl, Bad Münſter a. Stein. 2. Mai 1911. K. 48 226.

Kl. 6f. Nr. 466 326. Faß-Ausblaſe- und Austropfvorrichtung. W. Oeffner, Kaiſerslautern. 25. April 1911. O. 6519.

Kl. 6f. Nr. 466 512. Einrichtung zum Erhalten eines gleichmäßigen Druckes auf dem in Gärung befindlichen Inhalt verſchiedener Lagergefäße. Hugo Schöner, Bremen, Am Deich 30. 21. April 1911. Sch. 40 008.

Kl. 64b. Nr. 466 190. Vorrichtung, um mittels Luftdrucks Bierleitungen zu reinigen und Bier aus den Fäſſern auszuſchänken. Fritz Borbe, Robkojen, Kreis Tilſit, Oſtpreußen. 20. März 1911. B. 52 302.

Kl. 64c. Nr. 466 874. Faßeicheinſatz. Thomas Lachenmeyer, Nördlingen. 23. März 1911. L. 26 328.

5. Auguſt 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 31.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von
M. Delbrück.

redigiert von
W. Windiſch.

Inhalt.

Die Bedeutung des künſtlichen Zuges und des Ekonomiſers für Dampfkeſſel-Anlagen in Brauereien. S. 337.
Die Wertverminderung des Farbmalzes durch hohen Waſſergehalt und niedrige Extraktausbeute. S. 341.
Brennſtoffunterſuchungen im II. Vierteljahr 1911. S. 344.
Die im Monat Juni 1911 unterſuchten Malze. S. 346.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 347.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 348.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Bedeutung des künſtlichen Zuges und des Ekonomiſers für Dampfkeſſel-Anlagen in Brauereien.

(Vortrag gehalten auf der 11. Hauptverſammlung des deutſchen Braumeiſter- und Malzmeiſterbundes in Elberfeld am 2. Juli 1911.)

Von Dipl.-Ing. **K. Fehrmann**

(Fortſetzung und Schluß.)

Ekonomiſer.

Ein weſentlich höheres Intereſſe als der künſtliche Zug beſitzen für Brauereien diejenigen Vorrichtungen, welche dazu dienen, die in den Abgaſen ſteckende Wärme noch weiterhin auszunutzen. Als ſolche kommen faſt ausſchließlich die ſogenannten Ekonomiſer in Betracht.

Von vornherein möchte ich hier bemerken, daß eine nennenswerte Abkühlung der Rauchgaſe nach dem Verlaſſen des Keſſels nur dann erzielt werden kann, wenn ſie an verhältnismäßig großen Heizflächen vorbeiſtreichen.

Man begegnet gerade in den Kreiſen unſeres Gewerbes häufig der Anſicht, daß man eine genügende Nutzbarmachung der Abgaſe ſchon erreichen könnte, wenn man in den Fuchskanal einige Waſſerſchlangen hinein legt oder aber die Heizgaſe nach Verlaſſen der Keſſelzüge noch um einen Waſſerbehälter herum leitet. Dieſe Anſicht iſt durchaus irrig, ſie hat wohl früher allgemein dazu geführt, namentlich bei Feuerbraupfannen, Waſſerbehälter in die Abzugskanäle einzubauen, um auf dieſe Weiſe warmes Waſſer zu gewinnen. Die Wirkungsweiſe derartiger Vorrichtungen iſt indeſſen nur eine ſehr beſcheidene.

Dies geht ſchon daraus hervor, daß moderne Ekonomiſeranlagen aus einer großen Zahl von nebeneinander liegenden Röhren beſtehen, welche in der Regel 0,5 bis 1 qm Oberfläche auf 1 qm Keſſelheizfläche beſitzen, alſo eine recht umfangreiche Anlage an ſich darſtellen.

Der Economiſer dient in der Regel nur dazu, das Keſſelſpeiſewaſſer auf eine recht hohe Temperatur vorzuwärmen. Zur Erzeugung von Warmwaſſer für andere Zwecke des Betriebes kommt er gewöhnlich nicht in Betracht, zumal ja in Brauereien in dem Abdampf der Betriebsdampfmaſchinen meiſtens reichlich Abwärme zur Verfügung ſteht, um den Warmwaſſerbedarf des Betriebes völlig zu decken.

Der Economiſer wird zwiſchen Speiſepumpe und Dampfkeſſel eingeſchaltet. Das Speiſewaſſer wird zunächſt in den Economiſer gedrückt und fließt von hier ohne weiteres in den Keſſel ab. Auf dem Wege von der Speiſepumpe zum Keſſel erfolgt dann die weitere Vorwärmung durch die abziehenden Heizgaſe.

Man hat daher den Economiſer gewiſſermaßen als eine Vergrößerung der Keſſelheizfläche zu betrachten; und es wäre vielleicht zu überlegen, ob man nicht zu dem gleichen Ziele gelangen würde, wenn man einfach die Keſſelheizfläche vergrößerte.

Das iſt jedoch nicht der Fall, denn der Economiſer geſtattet einzig und allein eine ausreichende Gegenſtromwirkung zwiſchen den Wärme abgebenden Heizgaſen und dem Wärme aufnehmenden Keſſelſpeiſewaſſer hervorzurufen.

Indeſſen iſt es keineswegs zuläſſig, in den Economiſer ganz kaltes Waſſer hineinzupumpen, vielmehr muß dieſes vor Eintritt in den Economiſer bereits auf mindeſtens 30° C. erwärmt ſein. Iſt dieſes nicht der Fall, ſo ſchlagen ſich die in den Heizgaſen enthaltenen Waſſerdämpfe an den kalten Economiſerrohren nieder und bewirken deren ſchnelles Durchroſten.

Immerhin iſt es von Bedeutung, daß das Waſſer in den Economiſer durchweg weſentlich kälter iſt als der Inhalt des Dampfkeſſels. Für normale Fälle kann man wohl annehmen, daß das Waſſer in einem Economiſer von etwa 40—50 auf 100—120° C. vorgewärmt wird, während der Keſſelinhalt, wie wir bereits geſehen haben, bei 10 Atm. Betriebsdruck ſchon eine Temperatur von 183° hat.

In vielen Fällen beſteht der Economiſer aus einer großen Anzahl ſenkrecht angeordneter gußeiſerner Rohre von etwa 100 mm Durchmeſſer, in denen das Speiſewaſſer in paralleler Führung langſam nach oben ſteigt, um aus einem Sammelſtück durch eine gemeinſame Leitung in den Keſſel zu gelangen. Abb. 4 zeigt eine derartige Ausführung von Green & Sohn, G. m. b. H. in Cöln a. Rh. Die Verwendung ſchmiedeeiſerner Rohre iſt noch nicht ſo allgemein verbreitet, weil man die geringe Widerſtandsfähigkeit des Schmiedeeiſens gegen Roſten fürchtet. Immerhin finden ſich auch heute ſchon zahlreiche ausgeführte Economiſer mit ſchmiedeeiſernen Rohren. Dieſe werden entweder ebenfalls als einzelne Rohre in ſenkrechter Anordnung zu einem oder mehreren Regiſtern zuſammengeführt, oder werden ähnlich wie Überhitzer aus längeren Rohrleitungen gewunden. Ein ſolcher Economiſer von Topf & Söhne in Erfurt iſt in Abb. 5 wiedergegeben. Bei der letzteren Anordnung iſt indeſſen große Sorgfalt auf eine gute Reinigung des Keſſelſpeiſewaſſers zu legen, da ſich bekanntlich der Keſſelſtein bereits bei verhältnismäßig niedriger Waſſertemperatur abſcheidet und die Reinigung gewundener Rohre von Keſſelſtein weſentlich ſchwieriger iſt als die Entfernung des Keſſelſteins aus einzelnen geraden Rohrſtücken, welche unter Umſtänden leicht ausgebohrt oder der Länge nach durchſtoßen werden können. Auch auf eine gute Ableitung für den ſich abſetzenden Schlamm aus dem Economiſer iſt zu ſorgen.

Um die Wärmeübertragung des Economiſers beſonders zu begünſtigen, ſchaltet man ferner die einzelnen Rohrreihen ſo hintereinander, daß auch innerhalb des Economiſers ein Gegenſtrom zwiſchen Heizgaſen und Speiſewaſſer entſteht. Das Speiſewaſſer tritt an der Stelle in die Rohrſyſteme ein, wo die Heizgaſe den Economiſer verlaſſen, um in den Schornſtein zu gelangen, und ſtrömt den vom Keſſel kommenden Heizgaſen entgegen.

Die Abb. 6 und 7 ſtellen ſolche Anordnungen von M. R. Schulz G. m. b. H. in Braunſchweig dar, und zwar Abb. 6 mit liegenden, Abb. 7 mit hängenden Rohren.

Die Wirkungsweiſe eines Economiſers läßt beträchtlich nach, ſobald ſich an ſeinen Rohren ein Rußanſatz bildet. Um dieſen zu vermeiden, werden Economiſer mit geraden, ſtehenden Rohren in der Regel mit einer Kratzervorrichtung ausgerüſtet, welche darin beſteht, daß jedes einzelne Rohr beſtändig von einer langſam auf- und niedergehenden kurzen Hülſe vom Rußanſatz befreit wird (ſ. Abb. 4). Economiſer mit gewundenen, ſchmiedeeiſernen Schlangen werden meiſtens durch ein Dampfgebläſe oder auch durch Beſen von der Hand des Heizers von Zeit zu Zeit gereinigt.

Dieſe Art der Reinigung reicht bei ſchmiedeeiſernen Rohren meiſtens aus, da an der verhältnismäßig glatten Oberfläche der Ruß eben an ſich weniger feſt haftet, als an den rauheren Gußeiſenrohren.

Eine weſentlich andere Ausführung des Economiſers wird von der Maſchinenfabrik Aſchersleben auf den Markt gebracht, welche darin beſteht, daß in den Economiſerrohren beſtändig dasſelbe Waſſer erwärmt wird, und daß dieſes Waſſer ſeine Wärme dann ſpäter an einen normalen Waſſervorwärmer abgibt. Das im Economiſer erhitzte Waſſer läuft durch eine Heizſchlange des Speiſewaſſer-Vorwärmers und überträgt hier ſeine Wärme erſt wieder auf das eigentliche Speiſewaſſer. Der Vorteil dieſer Vorrichtung beſteht hauptſächlich darin, daß ſich ein Keſſelſteinanſatz in den Economiſerrohren nicht bilden kann, da immer dasſelbe Heizwaſſer zirkuliert, andererſeits iſt die Anlage indeſſen teurer als die eines normalen Economiſers.

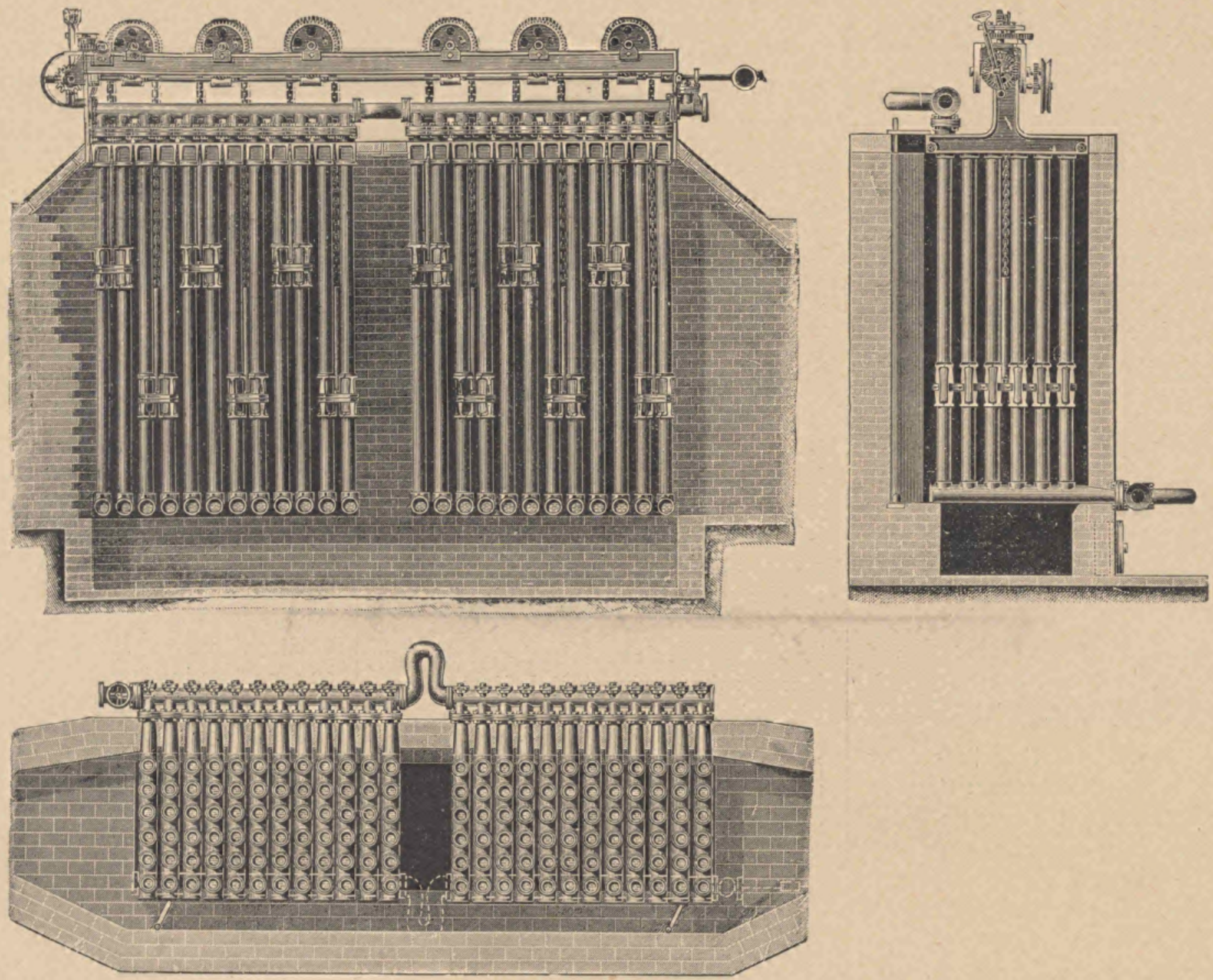


Abbildung 4.

Abb. 8 zeigt eine Ausführung dieſer Bauart: c ſind die eigentlichen Economiſerrohre, in denen das aus dem Dampfkeſſel a durch b in Dampfform übergetretene Heizwaſſer erwärmt wird. Es erfolgt darauf durch die Rohre b—d und die Heizſchlange f eine ſelbſttätige Umlaufbewegung. Das in dem Gefäß i erwärmte Speiſewaſſer gelangt dann durch h in den Keſſel. Im unteren Teil des Vorwärmers i kann ſich Schlamm aus dem Speiſewaſſer abſetzen und leicht entfernt werden.

Nun iſt indeſſen zu berückſichtigen, daß die Abkühlung der Heizgaſe auch durch den Economiſer nicht beliebig weit getrieben werden kann, da ja immerhin eine gewiſſe hohe Temperatur der Heizgaſe bei der Schornſteinanlage nötig iſt, um die erforderliche Zugſtärke für die Feuerung zu erzeugen. Dazu kommt, daß durch den Einbau eines Economiſers in den Abzugkanal der Heizgaſe ein weiterer Widerſtand für die Heizgaſe entſteht, welcher nunmehr noch eine größere Zugſtärke erfordert.

Anzuſtreben iſt natürlich, daß die Temperaturen der Heizgaſe den Waſſertemperaturen möglichſt nahe gebracht werden. Doch iſt in der Regel ein Temperaturunterſchied von 100° C. nicht zu unterſchreiten. Den Verlauf dieſer Temperaturen zeigt Abb. 9, enthaltend eine graphiſche Darſtellung von M. R. Schulz in Braunſchweig an einem ſchmiedeeiſernen liegenden Economiſer. Intereſſant iſt die Tatſache, daß ſich das Waſſer bei allen Keſſelbelaſtungen annähernd immer um das gleiche Maß erwärmt. Bei hoher Beanſpruchung verlaſſen zwar die Heizgaſe den Keſſel wärmer, dafür muß aber auch mehr Waſſer erwärmt werden.

Die Zugſtärke bei Feuerungsanlagen wird bekanntlich nach Millimeter Waſſerſäule gemeſſen, und zwar kann man annehmen, daß ein normaler Dampfkeſſel bei höchſter Beanſpruchung etwa 14 mm Zugſtärke, am Schornſtein gemeſſen, benötigt, und daß nach Einſchaltung eines Economiſers dieſer Schornſteinzug um weitere 2—6 mm Waſſerſäule zunehmen muß, wenn auch bei höherer Belaſtung eine genügende Luftmenge der Feuerung zugeführt werden ſoll.

Da es aber in unſerer Abſicht liegt, die Heizgaſe gerade mit einer recht geringen Temperatur aus der Keſſelanlage zu entlaſſen, ſo muß, um den erforderlichen Zug zu erzeugen, der Schornſtein beim Vorhandenſein eines Economiſers um ſo mehr recht hoch ſein, damit er auch bei der gewünſchten niedrigen Abgastemperatur die erforderliche höhere Zugſtärke liefert.

Dieſer Punkt wird bei nachträglichem Einbau von Economiſern in vorhandene Keſſelanlagen nur zu häufig überſehen. Es ſtellt ſich dann vielfach nach Einbau des Economiſers heraus, daß der vorhandene Schornſtein bei ſeiner geringen Höhe gar nicht in der

Lage iſt, die nötige Zugſtärke mit der gewünſchten geringen Abgastemperatur zu erzeugen, daß vielmehr die Heizgaſe nach Einbau des Economiſers erſt recht ſehr heiß ſein müſſen, weil ſonſt der nötige Zug nicht entſteht. In dieſem Falle wird natürlich eine Änderung der Schornſteinanlage nötig, unter Umſtänden wird die Anlegung eines künſtlichen Zuges in Betracht kommen können. Doch ſind dieſe Verhältniſſe natürlich ſtets vor der geplanten Änderung zu prüfen, und die dadurch entſtehenden Mehrkoſten bei Aufſtellung der Rentabilitätsberechnung vorher zu berückſichtigen.

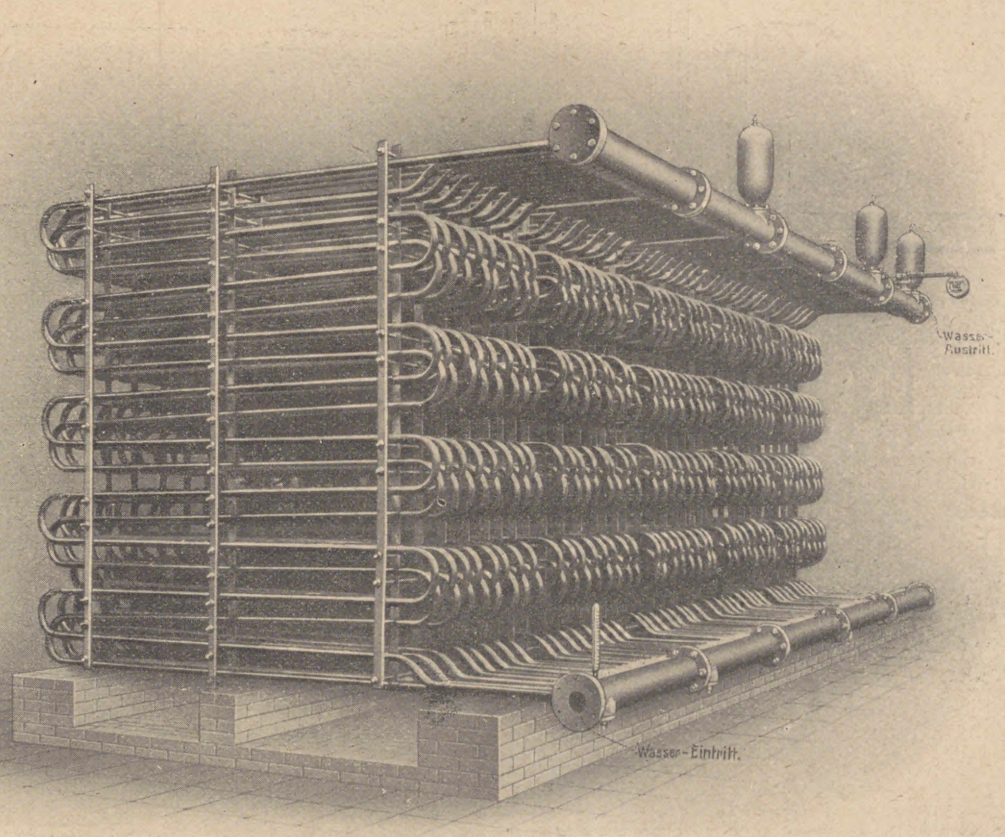

Waſſer-Austritt.
Waſſer-Eintritt.

Abbildung 5.

Da der Economiſer gewiſſermaßen eine Vergrößerung der Keſſelheizfläche darſtellt, ſo wird durch dieſen der Dampfkeſſel ſelbſt bis zu einem gewiſſen Grade entlaſtet.

Es wurde vorher erwähnt, daß in der Regel auf 1 qm Keſſelheizfläche eine Economiſerfläche von 0,5—1 qm anzulegen iſt, um eine ausreichende Erwärmung des Speiſewaſſers zu erhalten. Nun iſt indeſſen hieraus nicht zu ſchließen, als ob die Keſſelanlage in dem gleichen Maße leiſtungsfähiger wird, als die Heizfläche des Economiſers im Verhältnis zur Heizfläche des Keſſels zunimmt.

Das Waſſer im Economiſer wird vielmehr, wie bereits erwähnt, nur um etwa 50—70° erwärmt. Da nun andererſeits zur Erzeugung von 1 kg Dampf rund 600 W.-E. nötig ſind, ſo übernimmt der Economiſer nur etwa ein Zehntel der geſamten Wärmeübertragung. Es kann daher, wenn ein Dampfkeſſel zuſammen mit einem Economiſer angeſchafft wird, deſſen Größe nur um etwa 10 bis höchſtens 20 pCt. kleiner gebaut werden, als man ſeine Größe ſonſt ohne Rückſicht auf den Economiſer wählen würde. Es werden die Anlagekoſten für den Keſſel wohl etwas niedriger, andererſeits aber ſind die Mehrkoſten für den Economiſer noch beträchtlich größer. Dieſer Punkt iſt bei der Beurteilung der Wirtſchaftlichkeit von ganz beſonderer Bedeutung.

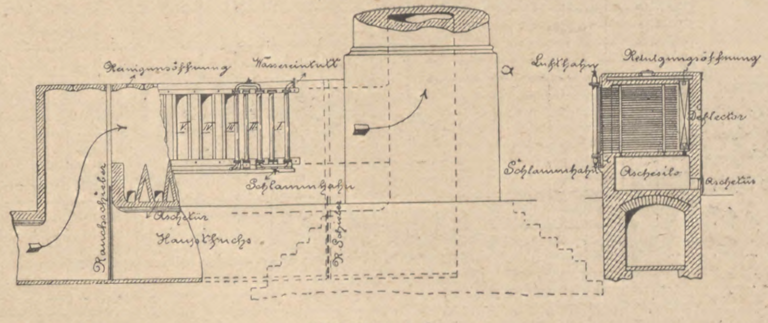

Reinigungsöffnung
Waſſereintritt
V
IV
III
II
I
Rauchſchieber
Aſchetür
Hauptfuchs
Schlammhahn
R. Schieber
Lufthahn
Reinigungsöffnung
Deflector
Schlammhahn
Aſcheſilo
Aſchetür

Abbildung 6.

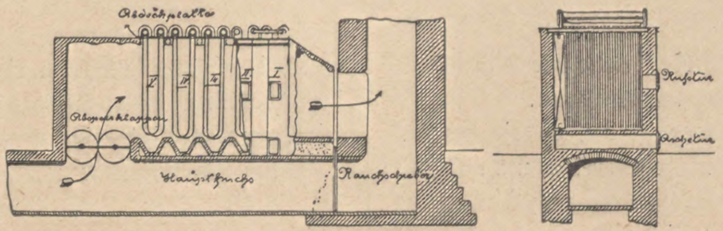

Abdeckplatte
Abſperrklappen
V
IV
III
II
I
Hauptfuchs
Rauchſchieber
Rußtür
Aſchetür

Abbildung 7.

Wirtſchaftlicher Nutzen.

Wenn nun auch der Economiſer ohne Frage einen techniſchen Fortſchritt des geſamten Keſſelbaues darſtellt, ſo iſt doch keineswegs daraus zu folgern, daß er bei jeder Keſſelanlage eingebaut werden ſoll, denn der techniſche Fortſchritt bedeutet nicht immer auch einen wirtſchaftlichen Nutzen. Auf dieſen kommt es aber für den gewerblichen Betrieb in erſter Linie an.

Wir werden daher zu unterſuchen haben, unter welchen Verhältniſſen die Anſchaffung des Economiſers zu empfehlen iſt und unter welchen Bedingungen er für uns nicht in Betracht kommt.

Hierbei iſt zunächſt zu unterſcheiden, ob es ſich um eine vorhandene Anlage handelt, welche nachträglich mit einem Economiſer ausgerüſtet werden ſoll, oder ob eine neue Keſſelanlage von Grund auf zu errichten iſt.

Im erſteren Falle iſt, wie aus dem bereits Erwähnten leicht hervorgeht, zu prüfen, wie groß die Wärmeausnutzung der Keſſelanlage unter den beſtehenden Verhältniſſen iſt, und ob man durch den Einbau des Economiſers auf eine Verringerung des Schornſteinverluſtes und damit eine Verbeſſerung der Wärmeausnutzung überhaupt rechnen kann.

Die zweite Frage iſt die, ob die vorhandene Schornſteinanlage ausreicht, um auch mit mäßigen Abgastemperaturen nach Einbau des Economiſers den nötigen Zug zu erzeugen.

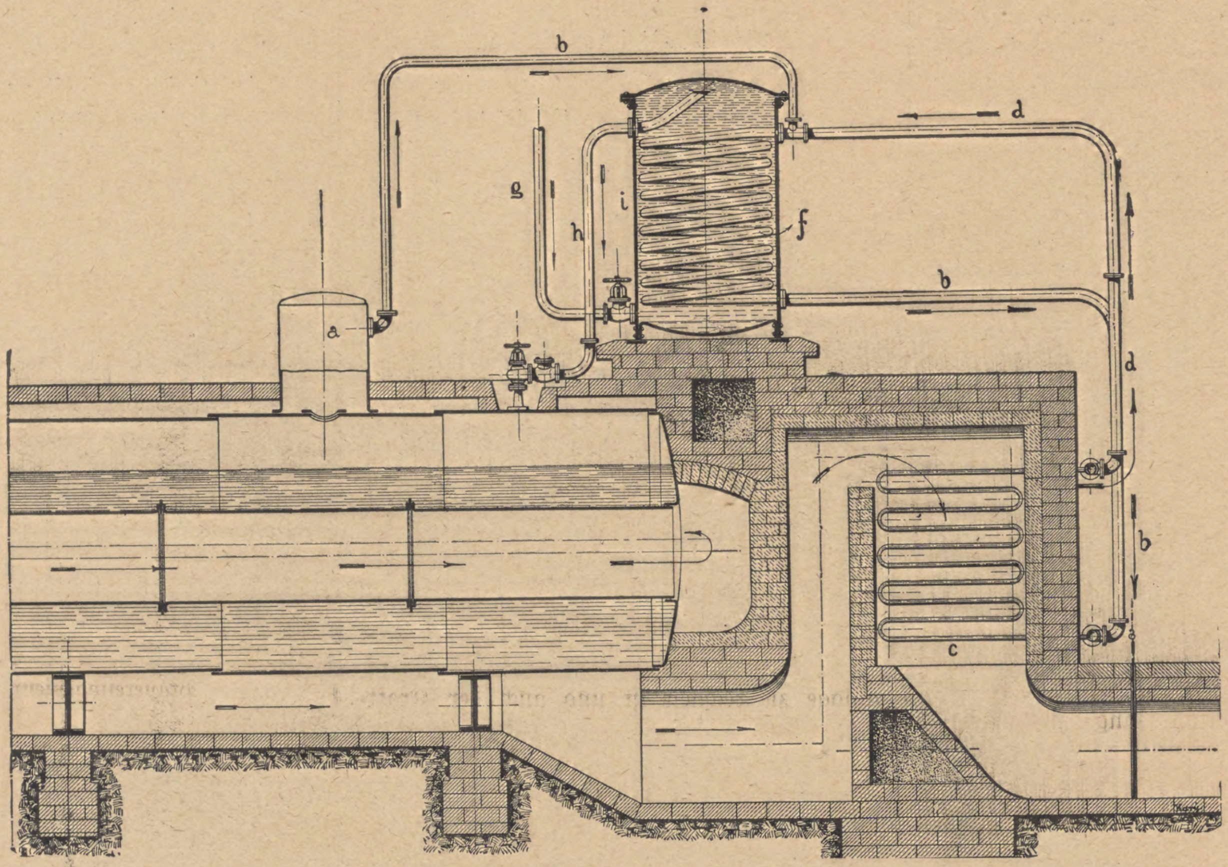


Abbildung 8.

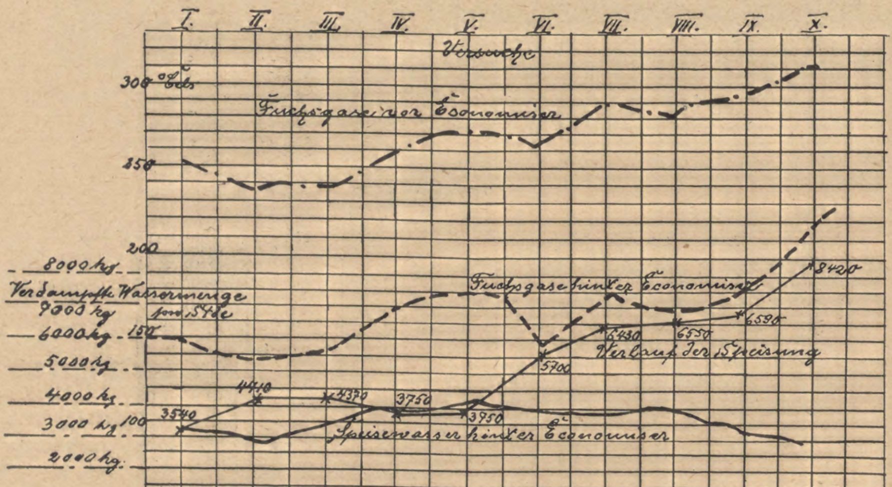


Abbildung 9.

Eine dritte Frage, welche in jedem Falle zu berückſichtigen iſt und eine ausſchlaggebende Bedeutung beſitzt, iſt ſchließlich die, ob der durch den Economiſer zu erwartende Nutzen nun auch groß genug iſt, um die durch die höheren Anſchaffungskoſten bedingte Amortiſation und Verzinſung aufzubringen und außerdem einen derartigen Nutzen zu gewährleiſten, welcher den Einbau eines neuen Apparates, durch den immerhin eine Vermehrung der Wartung und Bedienung erforderlich wird, gerechtfertigt erſcheinen läßt.

Wenn ich nunmehr mit einigen Zahlen die durch einen Economiſer erreichbaren Erſparniſſe vorführe, ſo geſchieht dies nicht etwa, um Ihnen genaue Rentabilitätsberechnungen zu bieten, ſondern nur, um zu zeigen, innerhalb welcher Grenzen ſich der erreichbare Nutzen bewegt und wie weit ein ſolcher überhaupt möglich iſt.

Die Keſſelanlagen einer Brauerei und noch viel weniger die einer Mälzerei ſind ja im Vergleich zu den Erforderniſſen anderer Induſtrien nicht gerade ſehr groß, ſo z. B. würde ein Dampfkeſſel von 100 qm bereits ausreichen für eine Brauerei von 40—50 Ztr. Schüttung, ſelbſt unter der Vorausſetzung, daß dieſe Brauerei eine künſtliche Kühlanlage beſitzt und im Sudhauſe mit Dampfkochung arbeitet. Eine derartige Brauerei ſtellt ohne Frage bereits einen guten Mittelbetrieb dar.

Nehmen wir an, daß dieſe Brauerei etwa 250 Sude im Jahr macht und mit etwa 300 vollen Betriebstagen jährlich von je 12 Stunden Arbeitszeit zu rechnen hat, wobei der Keſſel im Durchſchnitt normal mit 20 kg Dampf/qm/Heizfl./Std. beanſprucht wird und daß 100 kg Dampf etwa für 25 Pfg. erzeugt werden können, — das ſind alles Zahlen, welche normalen Verhältniſſen entſprechen —, ſo würde dieſer Betrieb täglich 60 ℳ oder jährlich 18 000 ℳ für Kohlen auszugeben haben.

Errichtet eine derartige Brauerei eine neue Keſſelanlage, einmal mit und einmal ohne Economiſer, ſo wird ſie unter der Vorausſetzung, daß beide Anlagen an ſich richtig ausgeführt werden, durch die Economiſeranlage auf eine Kohlenerſparnis von etwa 5 pCt.

rechnen dürfen. Die jährliche Erſparnis betrüge demnach etwa 900 ℳ.

Die Mehrkoſten, die durch die Entſtehung der Economiſeranlage dem Betrieb erwachſen, belaufen ſich auf rund 3000 ℳ. Um dieſe zu amortiſieren, zu verzinſen und zu unterhalten, werden jährlich rund 20 pCt. der Anſchaffungskoſten zu rechnen ſein, das ſind von 3000 ℳ rund 600 ℳ. Der wirkliche Gewinn beträgt demnach nur etwa 300 ℳ. pro Jahr. Das iſt indeſſen eine Summe, welche es kaum gerechtfertigt erſcheinen läßt, in jedem Falle der Anſchaffung des Economiſers das Wort zu ſprechen.

Weſentlich günſtiger werden indeſſen die Verhältniſſe, wenn dieſelbe Brauerei ihren Betrieb Tag und Nacht aufrecht erhält, ſo daß ſich die Erſparniſſe von 5 pCt. allgemein nicht auf 18 000 ℳ, ſondern auf 36 000 ℳ beziehen und dann jährlich mit 1800 ℳ zu veranſchlagen ſind. Die wirkliche Erſparnis wäre nach Abzug der geſamten Unkoſten alſo etwa 1200 Mark.

Sie ſehen hieraus, welchen erheblichen Einfluß die Betriebszeit hat. Bei kleinen Anlagen mit kurzen Betriebszeiten wird daher der Economiſer überhaupt nicht in Frage kommen.

Ausnahmefälle ſind hierbei möglich; wenn z. B. die örtlichen Verhältniſſe nicht geſtatten, den Keſſel hinreichend lang zu machen, wodurch ſich meiſtens eine ſchlechte Wärmeausnutzung ergibt, aber ſeitlich um Einbau des Economiſers Raum vorhanden iſt. Dann kann es unter Umſtänden ſchon bei kleineren Keſſeln ratſam ſein, den Economiſer einzubauen. Sind anderſeits die Kohlenpreiſe an Ort und Stelle ſehr niedrig, ſo wird eine größere Erſparnis an Kohlen weniger ins Gewicht fallen und ſich die Anſchaffung eines Economiſers ebenfalls nicht ſobald empfehlen.

Anders geſtalten ſich dagegen die Verhältniſſe, wenn z. B. bei einer vorhandenen Keſſelanlage der Wirkungsgrad durch nachträglichen Einbau des Economiſers verbeſſert werden ſoll. In dieſem Falle kann es ſehr wohl vorkommen, daß die durch den Economiſer erreichbare Erſparnis 10 und ſogar 15 pCt. und darüber beträgt, und zwar hauptſächlich dann, wenn eine vorhandene Keſſelanlage wegen Überlaſtung mit ſehr hohen Abgastemperaturen arbeitet.

Betrachten wir dieſen für den Economiſer ſehr günſtigen Fall, daß die Erſparniſſe 15 Prozent ausmachen, ſo würden bei einem Kohlenkonto von 20 000 ℳ jährlich 3000 ℳ Erſparnis zu erzielen ſein, wovon wieder zunächſt die Unterhaltungs-, Amortiſations- und Verzinſungskoſten von etwa 600 ℳ in Abzug zu bringen wären. Der wirkliche Gewinn von 2400 ℳ würde dann natürlich auf jeden Fall die Anſchaffung des Economiſers rechtfertigen.

Liegen indeſſen die Verhältniſſe ſo, daß, worauf früher bereits hingewieſen wurde, mit Einbau des Economiſers eine Vergrößerung der Schornſteinanlage nötig wird, ſo ſind natürlich auch für dieſe noch die Anlagekoſten zu amortiſieren und zu verzinſen und von der Erſparnis in Abzug zu bringen.

Die Anſchaffungskoſten für einen Schornſtein, welcher für die gedachte Anlage ausreichend iſt, belaufen ſich auf rund 4000 ℳ. Es reicht aus, eine Amortiſation und Verzinſung für einen ſolchen Schornſtein zu 10 pCt. anzuſetzen, ſo daß weitere 400 ℳ von dem eigentlichen Gewin abzuziehen ſind. Immerhin verbleibt in dieſem Falle noch ein Nettonutzen von etwa 2000 ℳ.

Vielfach iſt die Frage zu erörtern, ob in dieſem Falle nicht die Anſchaffung einer Vorrichtung zur Erzeugung künſtlichen Zuges mehr am Platze iſt. Dies ſcheint mir indeſſen allgemein für Brauereien nicht zuzutreffen.

Im vorigen Falle betragen nämlich die Erſtehungskoſten für die künſtliche Zuganlage ebenfalls annähernd 4000 ℳ. Die Anlagekoſten ſind alſo nicht geringer als die des Schornſteins. Dazu kommt nun, daß mit einer höheren Abnutzung der künſtlichen Zuganlage zu rechnen iſt und auch der Kraftbedarf für die Bedienung des Ventilators, welcher bei einem Keſſel von 100 qm auf rund 4 Pferdeſtärken angegeben wird, zu berückſichtigen iſt. Sollten nicht ganz beſondere Umſtände vorliegen, welche direkt dazu nötigen, den künſtlichen Zug anzuwenden, ſo würde ich es immer für richtig erachten, lieber eine Schornſteinanlage zu wählen, da die Betriebsſicherheit desſelben eben über jeden Zweifel erhaben iſt.

Die ganzen Verhältniſſe verſchieben ſich ſowohl zu gunſten des Economiſers als auch zu gunſten der künſtlichen Zuganlage, ſobald es ſich um weſentlich größere Anlagen handelt. Die Tatſache, daß gegenwärtig gerade in ganz großen Betrieben, Elektrizitätswerken uſw., Economiſeranlagen faſt regelmäßig anzutreffen ſind und ferner der künſtliche Zug mehr und mehr Eingang zu finden ſcheint, iſt eben dadurch begründet, daß die Vorteile dieſer Anlagen ſich erſt ſo recht bemerkbar machen, wo es ſich um Heizflächen von mehreren 100 oder gar 1000 qm handelt.

Andererſeits iſt zu bedenken, daß wir uns wenigſtens hinſichtlich des künſtlichen Zuges einer Bewegung gegenüber befinden, welche, wie mir ſcheint, etwas ſtark künſtlich in Fluß gehalten wird. Ohne zwingende Gründe ſollte man ſeine Zuflucht nicht dazu nehmen.

In unſerem Gewerbe wird man jedenfalls tun, die Frage ſtets mit großer Vorſicht zu erörtern, da, wie ich glaube nachgewieſen zu haben, der erreichbare wirtſchaftliche Vorteil in unſeren Verhältniſſen doch häufig nur recht beſcheiden oder gar überhaupt zweifelhaft bleibt. Und wenn es auch für den Leiter einer Brauerei ſtets ein angenehmes Gefühl iſt, eine vorbildlich eingerichtete Anlage zu haben, ſo wird doch in erſter Linie für ihn maßgebend ſein, ob die Anlage auch wirtſchaftlich muſtergültig iſt, ob ſie die höheren Beſchaffungskoſten rechtfertigt und wirklichen Verdienſt bringt. Dies wird wohl in den meiſten Betrieben heute und auch in Zukunft ausſchlaggebend ſein, ſelbſt wenn, was uns der Himmel beſcheren möge, beſſere Zeiten für unſer Gewerbe anbrechen.

Die Wertverminderung des Farbmalzes durch hohen Waſſergehalt und niedrige Extraktausbeute.

(Mitteilung aus dem „Speziallaboratorium für die geſamte Brauerei- und Mälzereibetriebskontrolle“.)

Von **Gottf. Jakob**,
Brauereiingenieur, München.

In der letzten Zeit wurden verſchiedentlich Vorſchläge gemacht, auch bezüglich der Ausführung der Farbmalzanalyſe Vereinbarungen zu treffen; denn es hat ſich ergeben, daß die in verſchiedenen Unterſuchungsſtationen über ein und dasſelbe Farbmalz eingeholten Atteſte nicht immer eine Übereinſtimmung in ſolchem Maße zeigen, wie ſie gewünſcht würde. Der Grund liegt in der Verſchiedenartigkeit der zur Anwendung gebrachten Unterſuchungsmethoden.

Was den Waſſergehalt betrifft, ſo beſtehen unzuläſſige Schwankungen in den Ergebniſſen kaum; weiter entfernen ſich ſchon die Reſultate der Extraktausbeuten; denn es wird bei der Beſtimmung der Ausbeute recht verſchieden gearbeitet und zwar mit oder ohne Digeſtion, die Verzuckerung wird entweder unter Anwendung eines Diaſtaſeauszuges oder einer Malzzumiſchung vollzogen, endlich wird das Farbmalzſchrot aufgekocht oder auch nicht, ja es beſtehen noch mehr Variationen, welche die Ausbeute verſchieden hoch ergeben. Schwierigkeiten könnte es nicht bieten, durch eine vereinbarte Methode die bis jetzt vorhandenen Unterſchiede zu beſeitigen und die Fehlergrenze ſehr einzuengen.

Die größten Differenzen ergeben ſich vielfach bei der zahlenmäßigen Angabe des Färbevermögens. Hier iſt vor allem die Art der Normalfarbſtofflöſung, welche benutzt wird und endlich auch die Art der Berechnung[1]) ſehr hinderlich, einheitliche Reſultate zu erzielen.

Der Zweck dieſer Abhandlung ſoll es nun nicht ſein, kritiſche Studien an den Methoden anzuſtellen; es war notwendig, das Geſagte vorauszuſchicken, um darauf hinzudeuten, daß den zahlenmäßigen analytiſchen Angaben über Farbmalze, ſolange nicht allgemein gleichartig geprüft wird, nur relativer Wert beizulegen iſt, und ſo mögen auch Differenzen in Analyſenberichten beurteilt ſein.

Die wichtigſten Eigenſchaften, die ein gutes Farbmalz haben ſoll, ſind *hohes Färbevermögen* und *Geſchmacksreinheit*; fehlt eine der beiden Eigenſchaften, ſo wird der Wert eines Farbemalzes ſehr herabgedrückt. Deshalb ſollte man beim Einkauf von Farbmalz diesbezügliche Garantieen unter allen Umſtänden fordern. Eine zahlenmäßige Garantie ließe ſich naturgemäß nur für das Färbevermögen aufſtellen.

Die folgenden Betrachtungen ſollen nur darüber Aufſchluß geben, inwieweit eine Wertverminderung eines Farbmalzes, das die beiden guten Eigenſchaften eines hohen Färbevermögens und der Geſchmacksreinheit beſitzt, durch *hohen Waſſergehalt* und durch *niedrige Extraktausbeute* ſtattfindet.

a) Wertverminderung durch hohen Waſſergehalt.

Die Garantie für das Färbevermögen (Färbekraft) wird entweder in „Trockenſubſtanz" oder „lufttrocken" gefordert. Für beide Arten der Garantieforderung wird die Wertverminderung durch hohen Feuchtigkeitsgehalt recht verſchieden ausfallen, weshalb ſie getrennt betrachtet ſei; in jedem Einzelfalle aber iſt Vorausſetzung, daß die Färbekraftgarantie eingehalten iſt, ſo daß diesbezüglich kein pekuniärer Nachteil zu berechnen wäre.

1. *Geleiſtet iſt Garantie für Färbekraft in Trockenſubſtanz.* Sehr niedrig ſind Waſſergehalte im Farbmalz von 1 pCt., trotzdem ſei den Betrachtungen hier als Minimum 0 pCt. zugrunde gelegt und die Verhältniſſe für das Anwachſen auf 10 pCt. Feuchtigkeit betrachtet. Hoher Waſſergehalt beeinträchtigt naturgemäß das lufttrockene Färbevermögen, ſo daß zur Erreichung einer beſtimmten Bierfarbe ein *erhöhter Farbmalzzuſatz* notwendig iſt, gleichzeitig aber auch die *lufttrockene Ausbeute* in ungünſtigem Sinne.

α) *Der Farbmalzmehrverbrauch.* Er berechnet ſich für einen Waſſergehalt von 10 pCt. gegenüber 0 pCt., wenn man einen einprozentigen Farbmalzzuſatz bei der garantierten Färbekraft mit dem Minimalwaſſergehalt 0 pCt. zugrunde legt:

bei 100 pCt. Trockenſubſtanzgehalt iſt 1 pCt. der Schüttung Farbmalzzuſatz nötig,

bei 90 pCt. Trockenſubſtanzgehalt iſt dann $= \frac{1 \cdot 100}{90} = 1{,}11$ pCt. der Schüttung Farbmalzzuſatz nötig.

Der Mehrverbrauch an Farbmalz wird alſo bei einem Mehrgehalt von 10 pCt. Waſſer **11,1** pCt. betragen, *pro 1 pCt. Waſſer alſo* 1,11 pCt.

Bei etwa 1prozentigen Farbmalzzuſatz zur Schüttung und einem Preis von 32 ℳ pro Doppelzentner wird z. B. bei einer Jahresſchüttung von 10000 Ztr. Malz und bei 10 pCt. Mehrwaſſer im Farbmalz ſtatt 100 Ztr. nun 111 Ztr., alſo 11 Ztr. mehr verbraucht mit einem Wert von 11 · 16 = 176 ℳ, pro 1 pCt. Waſſer käme eine Mehrausgabe von 17,6 ℳ.

Nach dieſem Gedankengang berechnen ſich für Betriebe von verſchieden hoher Jahresſchüttung die Mehrausgaben an Farbmalz bei zunehmendem Waſſergehalt etwa wie folgt:

Jahresſchüttung in Zentner	pCt. Waſſergehalt				
	2	4	6	8	10
	Mehrausgabe in Mark pro Jahr				
5 000 . . .	17,6	35,2	52,8	70,4	88,0
10 000 . . .	35,2	70,4	105,6	140,8	176,0
20 000 . . .	70,4	140,8	211,2	281,6	352,0
50 000 . . .	176,0	352,0	528,0	704,0	880,0

Beurteilt man dieſen einer Brauerei erwachſenden pekuniären Verluſt für noch normale Verhältniſſe, z. B. daß ein Waſſergehalt von 5 pCt geſtattet iſt, aber mit einem ſolchen von 9 pCt. geliefert wurde, alſo ein Mehrwaſſergehalt von 4 pCt. (2. Rubrik) in Frage käme, ſo erkennt man, daß für mittlere oder gar kleine Betriebe der pekuniäre Verluſt für geringe Waſſergehaltsdifferenzen von nur einigen Prozenten nicht ſehr hoch werden kann; anders iſt es natürlich, wenn abnorme Verhältniſſe vorliegen.[1])

Zu bedenken wäre dabei noch, daß, falls das Färbevermögen der Trockenſubſtanz das garantierte überträfe, eine Reduktion des Verluſtes im umgekehrten Verhältnis der Färbekrafterhöhung einträt, ſo daß z. B. bei 160 Färbekraftgarantie in Trockenſubſtanz und Anlieferung mit 170 (NB! ein Sprung von 10 bei Färbevermögen iſt ſo niedrig, daß er noch faſt in die Fehlergrenzen fällt) der Farbmalzzuſatz ſtatt 1,11 pCt. nur $\frac{1{,}11 \cdot 160}{170} = \mathbf{1{,}043}$ pCt. ſein muß.

Die oben angegebenen Zahlenwerte würden ſich für dieſen Fall mehr als um die Hälfte verringern. Ein Mehr von 20 im Färbevermögen gleicht demnach ſelbſt den durch 10 pCt. Mehrwaſſer veranlaßten Farbmalzmehrverbrauch vollkommen aus.

β) *Ausbeuteerniedrigung.* Durch einen erhöhten Waſſergehalt wird ſicherlich die Extraktausbeute ungünſtig beeinflußt. Bei einem 1prozentigen Farbmalzzuſatz mit 0 pCt. Waſſer iſt die Zuſammenſetzung der Schüttung 99 pCt. Darrmalz und 1 pCt. Farbmalz. Erhöht ſich der Waſſergehalt auf 10 pCt., ſo iſt nach oben 1,11 pCt. Farbmalz zuzuſetzen und die Schüttung wird dann beſtehen aus 98,89 pCt. und 1,11 pCt. Farbmalz.

Hat das Farbmalz eine Trockenſubſtanzausbeute von 65 pCt. und entſprechend bei 10 pCt. Waſſergehalt einen ſolchen von 58,5 pCt., das Darrmalz eine lufttrockene Ausbeute von 75 pCt., ſo iſt die Ausbeute des Gemiſches bei 1 pCt. Farbmalzzuſatz

$$= \frac{99 \cdot 75 + 1 \cdot 65}{100} = \mathbf{74{,}9}\ \text{pCt.}$$

bei 1,11 pCt. Farbmalzzuſatz

$$= \frac{98{,}89 \cdot 75 + 1{,}11 \cdot 58{,}5}{100} = \mathbf{74{,}82}\ \text{pCt.}$$

Praktiſch können ſolche Ausbeuten als abſolut identiſch bezeichnet werden; denn $^{8}/_{100}$ pCt. Ausbeute liegen ſelbſt bei mit pyknometriſchen Dichtebeſtimmungen berechneten Ausbeuten weit in der Fehlergrenze, noch viel weniger können gar ſolche Ausbeutenunterſchiede am Saccharometer der Praxis zum Ausdruck kommen.

Von einer für die Praxis nachweisbaren Ausbeuteſchädigung kann alſo nicht geſprochen werden, ſelbſt hier bei einem Mehrwaſſergehalt von 10 pCt. Noch niedrigere Waſſergehalte vermögen demnach nicht einmal einen rechneriſch nachweisbaren Einfluß auf die Ausbeute auszuüben.

γ) *Steuerverluſt.* Daß das durch Farbmalz mit höherem Waſſergehalt mit eingebrachte Waſſer nach dem Gewicht verſteuert werden muß, iſt auch ohne weiteres klar. Der Verluſt durch das Mehrſteuerwaſſer berechnet ſich aus den obigen Ausbeutedifferenzen; denn in dem einen Fall iſt für die Extraktmenge = 74,9 kg die gleiche Steuer zu bezahlen wie für den zweiten Fall mit 74,82 kg Extrakt. Iſt der Steuerſatz z. B. 19,0 ℳ pro Doppelzentner, ſo ſollte allerdings nur $\frac{19{,}0 \cdot 74{,}82}{74{,}9} = \mathbf{18{,}981}$ ℳ pro Doppelzentner entrichtet werden müſſen, ſo daß ein Verluſt von 19,0 − 18,981 = 0,019 ℳ = 1,9 Pfg

---

1) Vgl. Jakob, Zeitſchr. f. geſ. Brauweſen 1908, Nr. 37.
Jakob, Wochenſchrift f. Brauerei 1908, Nr. 47.
Jakob, Brauerei- u. Mälzereibetriebskontrolle, Verl. J. L. Stich, Nürnberg, Bd. III, S. 528 ff.

1) Vgl. Jakob, Zeitſchr. f. geſ. Brauweſen 1908, Nr. 50. Jakob, Wochenſchr. für Brauerei 1908, Nr. 48.

pro 1 dz Schüttung bei einem um 10 pCt. zu hohen Farbmalzwaſſergehalt entſteht.

Für einen Betrieb von 10 000 Ztr. Jahresſchüttung wird $5000 \cdot 0{,}019 = 95$ ℳ mehr an Steuer verausgabt werden, pro 1 pCt. Waſſer iſt der Jahresverluſt 9,5 ℳ. Dies iſt von der geſamten Abgabe für Brauſteuer ein ſo geringer Anteil, daß man ihn praktiſch wohl auch außer acht laſſen könnte.

Demnach erſcheint es als ob der Höhe des Waſſergehaltes beim Farbmalz doch nicht dieſe große Bedeutung zukommt, welche ihr bisweilen beigelegt wird. Nun wird bei der Feſtellung der durch Mehrwaſſer im Farbmalz eintretenden Verluſte allerdings nicht immer in dieſem Sinne gerechnet, ſondern man berechnet die Verluſte pauſchal bei Anlieferung des Farbmalzes, wie es das folgende Beiſpiel zeigt.

Legt man eine Jahresſchüttung von 10000 Ztr. Malz zugrunde, ſo möge der Jahresbedarf mit etwa 100 Ztr. (50 dz) Farbmalz bei Erzeugung nur dunkler Biere gedeckt ſein. Es laſſen ſich dann Verluſte berechnen:

α) Extraktverluſt. Koſtet der Doppelzentner 32 ℳ eines Farbmalzes mit 65 pCt. Ausbeute und wurde dieſe, da mit einem um 10 pCt. höheren Waſſergehalt geliefert wurde, auf 58,5 herabgedrückt, ſo wird der Wert des Farbmalzes auf $\frac{32 \cdot 58{,}5}{65{,}0} = 28{,}8$ ℳ ſinken, ſo daß pro Doppelzentner $32{,}0 - 28{,}8 = \mathbf{3{,}2}$ ℳ in Abzug gebracht werden, für 50 dz, alſo **160** ℳ bei 10 pCt. Mehrwaſſer, pro je 1 pCt. Mehrwaſſer **16,0** ℳ.

β) Steuerverluſt. In 50 dz Malz mit 10 pCt. Mehrwaſſer ſind 5 dz Waſſer enthalten, wofür $5 \cdot 19 = \mathbf{95}$ ℳ Steuer zu bezahlen ſind; pro 1 pCt. Waſſer trifft alſo jährlich **9,5** ℳ.

γ) Farbmalzmehrverbrauch. Es wird 11,1 pCt. bei 10 pCt. Mehrwaſſer betragen, wenn ſonſt 100 Ztr. jährlich den Bedarf deckten, ſo müßten jetzt 111,1 Ztr. angekauft werden; wofür $\frac{11{,}1}{2} \cdot 28{,}8 = 159{,}9 \backsim \mathbf{160}$ ℳ aufzuwenden iſt; pro 1 pCt. Waſſer trifft dann **16,0** ℳ jährlich. Der entſtehende Geſamtnachteil iſt dann:

$$160 + 95 + 160 = \mathbf{415}\ \mathcal{M}$$

und dieſer Betrag wird für das Mehrwaſſer von 10 pCt. im Farbmalz bei Anlieferung gekürzt. Das iſt für je 1 pCt. Mehrwaſſer **41,5** ℳ bei ∾ 100 Ztr. Farbmalzankauf. Werden nach dieſem Gedankengang die pekuniären Nachteile berechnet, ſo erſcheinen ſie beträchtlich höher; denn die in der Praxis tatſächlich auftretenden Nachteile waren nur

> 95 ℳ für Steuern und ∾ 160 ℳ für Mehrverbrauch an Farbmalz, zuſammen ∾ 255 ℳ,

für je 1 pCt. Waſſer alſo **25,5** ℳ, wobei aber immer noch zu beachten wäre, daß ein Ausgleich noch für ev. Überſchreiten des Färbevermögens anzubringen wäre.

2. Geleiſtet iſt Garantie für lufttrockene Färbekraft.

Auch hier iſt den Berechnungen eine 10proz. Waſſergehaltsdifferenz zugrunde gelegt.

Da das lufttrockene Färbevermögen nicht beeinflußt wird von der Höhe des Waſſergehalts, ſo genügt hier der 1prozentige Zuſatz und ein Mehrverbrauch käme nicht in Frage. Wohl aber wirkt das Mehrwaſſer ſchädigend auf Ausbeute und bringt erhöhte Steuerausgaben.

α) Extraktverluſt. Bei 1prozentigem Farbmalzzuſatz mit 58,5 lufttrockener Ausbeute iſt die Ausbeute der Miſchung von 99 pCt. Darrmalz mit 75 pCt. Ausbeute und 1 pCt. Farbmalz

$$= \frac{99 \cdot 75 + 1 \cdot 58{,}5}{100} = \mathbf{74{,}83}\ \text{pCt}\,,$$

bei einer Miſchung von 99 pCt. Malz mit 1 pCt. Farbmalz von 65 pCt. Ausbeute iſt dieſe

$$= \frac{99 \cdot 75 + 1 \cdot 65}{100} = \mathbf{74{,}90}\ \text{pCt.}$$

Das iſt eine Ausbeutedifferenz, welche ebenſo wenig wie oben ohne jeden Belang für die Praxis iſt.

β) Steuerverluſt. Die 10 pCt. Mehrſteuerwaſſer bringen, wie oben, pro 1 dz Malzſchüttung 1,9 Pf. Verluſt, pro Jahr alſo 95 ℳ, für je 1 pCt. Waſſer 9,5 ℳ.

Stellt man dieſen Zahlen wieder diejenigen nach der Pauſchalberechnung erhaltenen Reſultate gegenüber, welche ſich ergeben zu:

α) Extraktverluſt bei 32 ℳ Preis wie oben 160 ℳ,
β) Steuerverluſt ebenfalls 5 dz Mehrwaſſer, à 19,0 ℳ, 95,0 ℳ,

zuſammen alſo **255,0** ℳ und pro 1 pCt. Mehrwaſſer 25,5 ℳ, ſo erkennt man, daß die in der Praxis auftretenden Nachteile faſt ſtets den dritten Teil betragen.

Die Berechnungsweiſe der pekuniären Nachteile geſtaltet ſich, wie erſichtlich, einfach, wenn man die Färbekraftgarantie für lufttrockenes Farbmalz verlangt.

b) Wertverminderung durch niedrigen Extraktgehalt.

Nachdem nun betrachtet iſt, welchen Einfluß eine Waſſergehaltsdifferenz von 10 pCt. auf die Bewertung eines Farbmalzes haben kann, ſoll nun noch der Ausfall berechnet werden, den eine Differenz von 10 pCt. Extrakt im Farbmalz bewirkt, und es ſind dann die Ausbeuten 65 bzw. 55 pCt. der Rechnung zugrunde gelegt.

α) Ausbeuteverluſt. Eine niedrige Farbmalzausbeute wird einen beſtimmten Einfluß auf die Geſamtausbeute unleugbar haben. Iſt ein einprozentiger Farbmalzzuſatz notwendig, ſo iſt die Ausbeute

bei einem Farbmalz mit 65 pCt. Ausbeute

$$= \frac{99 \cdot 75 + 1 \cdot 65}{100} = \mathbf{74{,}9}\ \text{pCt.},$$

bei einem Farbmalz mit 55 pCt. Ausbeute

$$= \frac{99 \cdot 75 + 1 \cdot 65}{100} = \mathbf{74{,}8}\ \text{pCt.}$$

Die Ausbeutedifferenz beträgt alſo nur $^1/_{10}$ pCt. bei 10 pCt. Extraktgehaltunterſchied des Farbmalzes und das iſt kein für die Praxis nennenswerter Nachteil.

β) Steuerverluſt. Ein ſolcher wird in der Höhe des fehlenden Ausbeutebetrages mit verbunden ſein. Anſtatt 16,0 ℳ ſollten nur bezahlt werden $\frac{190 \cdot 78{,}8}{74{,}9} = 15{,}975$ ℳ, alſo um 0,025 ℳ pro 1 dz weniger, was für einen Betrieb von 10 000 Ztr. Malzverbrauch jährl. 125,0 ℳ ausmacht; auch dieſer Betrag iſt im Vergleich mit der Geſamtausgabe für Steuer gebracht, ganz verſchwindend klein; pro 1 pCt. Ausbeutedifferenz käme pro Jahr 12,5 ℳ Verluſt in Berechnung.

Auch hier kann natürlich pauſchal der Nachteil berechnet werden. Man findet dann

α) Extraktverluſt. Im Verhältnis der Ausbeuteerniedrigung ergibt ſich ein Wert von **27,1** ℳ pro Doppelzentner, alſo ein Abzug von $32 - 27{,}1 = \mathbf{4{,}9}$ ℳ, für 50 dz jährlich **245,0** ℳ bei 10 pCt. Extraktdifferenz, und **24,5** ℳ bei 1 pCt.

β) Steuerverluſt. Für 65 kg Farbmalzextrakt iſt 19,0 ℳ Steuer zu bezahlen,

für 55 kg nur $\frac{19 \cdot 55}{65} = \mathbf{16{,}10}$ ℳ,

alſo um $19{,}0 - 16{,}10 = 2{,}9$ ℳ weniger pro Doppelzentner, bei 50 dz wäre der Abzug $50 \cdot 29 = \mathbf{145{,}0}$ ℳ für 10 pCt. Extraktdifferenz und 14,5 ℳ für 1 pCt. Extraktdifferenz.

Zuſammen alſo $245 + 145 = 390$ ℳ für 10 pCt. und 39,0 ℳ für 1 pCt.

⁂

Stellt man nun die gewonnenen Reſultate dieſen Betrachtungen gegenüber, ſo ergeben ſich folgende mitteren Abzüge:

Abzug beträgt für 100 Ztr. Farbmalz in ℳ bei	1 pCt. Mehrwaſſer Garantie auf Färbekraft		1 pCt. fehlendem Extrakt
	lufttrocken	Trockenſubſtanz	
Pauſchalberechnung	25,5	41,5	39,0
tatſächlicher Verluſt in der Praxis .	9,5	25,5	12,5

Die entſtehenden Verluſte pro 1 pCt. Differenz im Waſſergehalt oder Extraktgehalt ſind demnach nicht von einer ſo bedeutenden Höhe, wie allgemein angenommen wird, und es iſt lediglich aus dem Grunde der Berechnung der Wertverringerung eines Farbmalzes durch Waſſer oder Extrakt, kein allzuhoher Wert den Beſtimmungen beizulegen. Hier iſt abſichtlich geſagt „lediglich aus dem Grunde der Berechnung der Wertverminderung". Es möge alſo niemand dahin mißverſtehen, daß der Waſſer- und Extraktbeſtimmung jede Bedeutung abgeſprochen ſei. Man könnte z. T. mit Recht aus dem Vorſtehenden einen ſolchen Schluß ziehen. Die Gründe dafür, daß dieſer Schluß aber unrichtig wäre, möchte ich ein ander Mal angeben.

Hinzuweiſen wäre noch darauf, daß die Pauſchalberechnungsmethode der Abzüge für den Lieferanten nicht ganz gerecht iſt, weil der Brauer praktiſch nicht in dieſem Maße geſchädigt wird. Man findet bei Farbmalzabſchlüſſen gar häufig allzuſtrenge Garantieforderungen in bezug auf Waſſer und Extrakt, weil man vielfach die Wertminderung eines höheren Waſſergehalts oder niedrigeren Extraktgehalts viel zu hoch einſchätzt.

An Färbevermögen (lufttrocken) und Geſchmacksreinheit ſtelle man beim Farbmalzeinkauf in erſter Linie hohe Anforderungen; auch bei der Herſtellung von Farbmalz im eigenen Betriebe ſtrebe man die Erreichung einer möglichſten Vervollkommnung dieſer Eigenſchaften in erſter Linie an. Verſchärfte Garantieforderungen in bezug auf Höhe des Färbevermögens mögen aber auch erſt geſtellt werden, wenn man ſich endlich auf eine abſolut zuverläſſige Methode der Färbekraftbeſtimmung und -berechnung geeinigt hat.

Brennſtoffunterſuchungen im II. Vierteljahr 1911.

(Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **D. Mohr.**

Im zweiten Vierteljahr des laufenden Jahres gelangten 126 Aufträge betreffend Unterſuchung von 141 Brennſtoffproben zur Erledigung. Von den unterſuchten Brennſtoffen waren

Steinkohlen	117	Proben
Steinkohlenkoke	9	„
Steinkohlenbriketts . . .	2	„
Braunkohlen	4	„
Braunkohlenbriketts . .	4	„
Verſchiedenerlei	5	„

Tafel I.

Lfde. Nummer	Herkunft und Benennung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Schwefel pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten	
							für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
	I. Steinkohlen und Steinkohlenbriketts.							
1	Oberſchleſien, Emanuelſegen, Marieſchacht, Staubkohle . .	10,42	13,78	75,80	—	5485	—	7609
2	Saar, La Houve	5,74	9,50	84,76	—	6287	6589	7774
3	Oberſchleſien, Borſig, Nuß II . . .	7,59	9,50	82,91	—	6244	6548	7898
4	„ Borſig, Nuß II . . .	5,34	9,25	85,41	—	6489	6769	7925
5	England, Daviſon's Cowpen Bothal ſteam ſmalls	10,98	13,80	75,22	1,47	5701	—	7948
6	„ Eaſt Hartley . . .	10,89	18,98	70,13	—	5341	—	7991
7	Schottland, Lochgelly, Stückkohle	7,52	7,40	85,08	—	6484	6803	7996
8	Oberſchleſien, Borſig, Kleinkohle	4,28	11,03	84,69	—	6518	6778	8003
9	„ Borſig, Kleinkohle	5,26	8,57	86,17	—	6638	6896	8003
10	„ Staubkohle . .	1,96	23,11	74,93	—	5800	6070	8017
11	„ Borſig, Nuß II . . .	5,12	8,66	86,22	—	6642	6913	8018
12	„ Borſig, Kleinkohle . .	4,79	9,32	85,89	—	6654	6925	8063
13	England	7,85	12,34	79,81	—	6143	6437	8065
14	Oberſchleſien, Hillebrandt, Miſch-Förderkohle I . . .	4,15	10,15	85,70	—	6652	—	8093
15	Sachſen, Arnimſchacht	18,52	10,31	71,17	—	5503	—	8131
16	England, Silkſtone, Erbs	9,05	6,29	84,66	—	6609	—	8140
17	Sachſen, Zwickau	9,37	8,57	82,06	—	6383	6680	8141
18	„ „ , Kleinkohle	23,11	6,55	70,34	—	5411	—	8146
19	Oberſchleſien, Hillebrandt, Kleinkohle . .	4,94	10,83	84,23	—	6596	—	8173
20	Ruhr, Gasflamm-Nußgrus . .	5,72	15,36	78,92	1,74	6232	—	8216
21	Niederſchleſien	4,92	8,27	86,81	—	6872	—	8240
22	„	6,32	8,33	85,35	–	6756	—	8255
23	Ruhr, Gasflamm-Nußgrus . .	3,30	14,45	82,25	1,42	6560	—	8285
24	England, Whorlton ſmalls .	3,62	6,32	90,06	—	7242	7543	8376
25	Ruhr	4,30	5,66	90,04	—	7269	—	8390
26	„	3,98	5,50	90,52	—	7391	—	8468
27	Steinkohlenbrikett Hedwigshütte	1,42	9,53	89,05	—	7361	7585	8518
28	England, Cardiff ſmalls . . .	1,24	14,84	83,92	—	6948	7151	8521
29	Ruhr, Zollverein, Gasflammkohle, Nuß IV	2,21	4,19	93,60	—	7694	8018	8566
30	„	1,51	3,24	95,25	—	7861	8164	8571
31	„	1,90	2,53	95,57	—	7918	8197	8577
32	Steinkohlenbrikett Hedwigshütte	2,90	8,31	88,79	—	7404	7625	8588
33	England, Tanfield Moor coking ſmalls	1,03	6,36	92,61	—	7702	7979	8616
34	Ruhr, Nuß IV	3,12	7,84	89,07	—	7429	—	8633
35	„ „	1,78	8,09	90,13	—	7501	7787	8640
36	„ „	1,68	7,79	90,53	—	7609	7846	8667
37	„	1,05	7,57	91,38	—	7641	7921	8668
38	England, Towneley coking ſmalls	0,91	8,15	90,94	—	7629	7891	8677
39	„ Main Colliery, Kleinkohle . . .	0,77	10,09	89,14	—	7571	7747	8691
40	Ruhr, Nuß IV	3,17	8,14	88,69	—	7427	—	8709

Tafel I (Fortſetzung).

Lfde. Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Schwefel pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
	II. Steinkohlenkoke.							
1	Kokeklein	6,85	11,83	81,77	—	6311	—	7826
2	Hüttenkoke	4,11	9,65	86,24	—	6698	—	7844
3	Gaskoke	1,58	10,83	87,59	—	6847	—	7877
4	„ , Berlin	12,69	14,72	72,59	—	5661	—	7915
5	Hüttenkoke, Zabrze	4,50	8,98	86,52	—	6792	6850	7917
6	Ohne nähere Bezeichnung . .	0,96	12,02	87,02	—	6782	6889	7917
7	„ „ „ . .	1,73	10,54	87,73	—	6972	7041	8026
8	Gaskoke	4,07	8,21	87,72	—	6980	7061	8050
9	„ , Stettin	9,83	15,91	74,98	—	5907	—	8060
	III. Braunkohlen.							
1	Kainſchacht bei Meſeritz, lufttrocken . .	16,72	11,62	71,66	—	4260	4624	6453
	feucht	43,62	7,87	48,51	—	2686	—	—
2	Böhmen, Oſſegg, Alexander, Nuß II	17,71	2,46	79,83	—	5728	6092	7631
3	„ Oſſegg, Alexander .	17,05	1,94	81,01	—	5862	6223	7682
4	„ Oſſegg, Alexander, Nuß I	10,13	2,21	87,66	—	6503	6800	7757
	IV. Braunkohlenbriketts.							
1	Induſtrie-Brikett, Niederlauſitz . .	12,11	6,04	81,85	—	4707	5020	6132
2	„ Niederlauſitz . .	14,21	5,22	80,57	—	4735	5056	6275
3	Brikett, Ilſe	12,85	5,38	81,77	—	4798	5135	6280
4	„ , Anker	15,24	5,10	79,66	—	4759	5098	6400

Unter „Verſchiedenerlei“ fanden ſich Ruß, Benzin, Abfallſtoffe pflanzlicher Natur, Herdrückſtände.

Der Art der Unterſuchung nach verteilen ſich dieſe Proben wie folgt:

Heizwertermittelung mit vollſtändiger Analyſe	23 Proben
Heizwertermittelung und Beſtimmung der brennbaren Subſtanz . . .	106 „
Heizwertermittelung allein	6 „
Beſtimmung von Waſſer und Aſche	2 „
Verſchiedenartige Beſtimmungen .	4 „

Die Ergebniſſe der Unterſuchung einer Anzahl Brennſtoffe finden ſich in vorſtehender Tafel I zuſammengeſtellt:

Der Zahl nach überwiegen die Steinkohlen bei weitem, auch diesmal kann die Durchſchnittsqualität als befriedigend bezeichnet werden, Kohlen mit mehr als 10 pCt. Aſche machen nur ungefähr ein Drittel der unterſuchten Proben aus, dabei iſt noch zu bemerken, daß ein Teil dieſer Kohlen geringwertige Sortierungen wie Staubkohle, Gruskohle darſtellen, bei denen von vornherein mit höherem Gehalt an Aſche zu rechnen iſt. Auffallend iſt, daß ſich unter den engliſchen Kohlen ein ziemlich hoher Prozentſatz aſchereicher Kohlen findet, es iſt daher erforderlich, daß ſich der Bezieher durch entſprechende Lieferungsverträge vor Schädigungen durch derartig geringwertige Kohlen ſchützt. Der Verbrauch an engliſchen Kohlen ſcheint ſich noch immer in aufſteigender Linie zu befinden.

Unter den Kokeproben, die zur Unterſuchung gelangten, finden ſich Gas- und Hüttenkoke. Außerlich unterſcheiden ſich beide Arten inſofern, als der Hüttenkoke meiſt von ſilbergrauer Farbe von großer Härte und geringerer Poroſität iſt. Der Gaskoke zeigt meiſt eine mehr grauſchwarze Farbe, er iſt weniger hart und ſtärker porös Hinſichtlich der Zuſammenſetzung weiſt der Gaskoke nicht ſelten weſentlich höheren Aſchengehalt auf als der Hüttenkoke. Wie die mitgeteilten Zahlen zeigen, kommen aber auch ſehr aſchearme Gaskoke vor. In neueſter Zeit kommen in den Gasanſtalten an Stelle der früher üblichen Retorten Kammeröfen zur Vergaſung der Kohle in Anwendung, die ſich mehr und mehr den Öfen nähern, in denen der Hüttenkoke gewonnen wird. Es iſt daher leicht erklärlich daß der in ſolchen Kammeröfen gewonnene Gaskoke äußerlich große Ahnlichkeit mit Hüttenkoke hat. -

Unter den unterſuchten Braunkohlen finden ſich drei böhmiſche, die zu den höchſtwertigen Sorten dieſer Brennſtoffart gehören. Beſonders auffallend iſt bei dieſen Kohlen der ungewöhnlich niedrige Aſchengehalt und die ſehr hohe Reinkohlenverbrennungswärme, ſo daß die Kohlen in ihrem Werte Steinkohlen mittlerer Qualität ſehr nahe kommen. Als Gegenſtück dazu kann die unter 1. aufgeführte Braunkohle dienen, in der ungefähr die Durchſchnittsqualität der norddeutſchen Braunkohlen verkörpert iſt.

Die bei der Unterſuchung der Braunkohlenbriketts erhaltenen Werte gaben zu Bemerkungen einen Anlaß, alle Proben entſtammen dem Niederlauſitzer Gebiet. Die Unterſchiede in den Heizwerten der Proben ſind ſehr geringfügig.

Eine Probe Herdrückſtände, welche zur Unterſuchung gelangte, enthielt noch 24,4 pCt. brennbare Anteile, konnte daher als gut durchgebrannt bezeichnet werden.

Ein für Motortreibzwecke beſtimmtes Benzin ergab folgende Werte:

Spezifiſches Gewicht $D\frac{15°}{4°}$ . .	0,7099
Verbrennungswärme	11 235 W.-E.
Heizwert	10 552 „

Ein Orujo bezeichnetes Brennmaterial, allem Anſchein nach ein Abfallſtoff pflanzlicher Natur, zeigte nachſtehende Zuſammenſetzung und Heizwert:

	Probe I.	Probe II.
Waſſer	28,16 pCt.	20,87 pCt.
Aſche	4,89 „	5,35 „
Kohlenſtoff	36,57 „	39,90 „
Waſſerſtoff	4,55 „	4,54 „
Sauerſtoff + Stickſtoff	25,60 „	29,18 „
Schwefel	0,23 „	0,16 „
Heizwert für 1 kg .	3054 W.-E.	3496 W.-E.

Weiter lag ein ſchwarzes Pulver vor, deſſen Natur ermittelt werden ſollte. Die Elementaranalyſe ergab folgende Werte:

Waſſer	1,03 pCt.
Aſche	0,48 „
Kohlenſtoff	95,28 „
Waſſerſtoff	0,81 „
Sauerſtoff + Stickſtoff	2,40 „

Bei der Verkokungsprobe hinterblieben 97,44 pCt. Rückſtand, der Gehalt an flüchtiger brennbarer Subſtanz betrug 1,53 pCt. da endlich bei der Oxydation mit Kaliumchlorat das Pulver ohne auch nur ſpurenweiſe Bildung von Graphitſäure zerſtört wurde, ſo ergab ſich mit Sicherheit, daß das Pulver aus Ruß beſtand.

Die im Monat Juni 1911 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Weber.**

Im Laufe des Monats Juni 1911 wurden im analytiſchen Laboratorium 310 Gerſtenmalze und 1 Weizenmalz unterſucht, während ſich die Anzahl der im Monat Juni 1910 unterſuchten Gerſten- und Weizenmalze auf 329 belief.

Bei den Malzen dieſes Monats wurde die Extraktbeſtimmung mit Schrot und Mehl bei 140, entſprechend 47 pCt., ausgeführt, nur mit Schrot bei 60, entſprechend 20 pCt., und nur mit Mehl, ſog. Handels-Analyſe, bei 98, entſprechend 33 pCt. Bei 10 Proben war nur die Beſtimmung des Waſſergehaltes erwünſcht.

Der Extraktgehalt der Malze wurde auf Grund der pyknometriſch ausgeführten ſpezifiſchen Gewichtsbeſtimmung der Würzen bei 17,5° C. nach der Ballingſchen Tabelle ausgeführt.

Von den unterſuchten Malzen waren 182, entſprechend 61 pCt., für hellgelbe Biere geeignet, 65, entſprechend 22 pCt., für gelbe, 33, entſprechend 11 pCt., für goldgelbe, 18, entſprechend 6 pCt., für braungelbe und braune Biere. Außerdem wurden 2 Karamelmalze unterſucht:

Tabelle Ia.
Juni 1911.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
182	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,80	77,3	78,4
	Niedrigſt . .	2,53	72,3	73,5
	Höchſt . . .	10,21	80,1	81,1
65	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,75	76,9	78,7
	Niedrigſt . .	3,62	69,8	73,5
	Höchſt . . .	10,02	79,3	80,1
33	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,98	76,9	78,2
	Niedrigſt . .	3,73	76,0	76,5
	Höchſt . . .	7,62	78,9	80,3
12	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	4,33	75,1	76,5
	Niedrigſt . .	2,63	74,0	75,2
	Höchſt . . .	5,84	77,0	77,8
6	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 107 .	3,63	76,3	77,5
	„ 119 .	6,74	—	75,5
	„ 122 .	4,02	73,5	75,1
	„ 160 .	3,92	73,9	76,1
	„ 430 .	5,01	67,5	71,7
	„ 640 .	5,04	68,2	71,2

In der folgenden Tabelle Ib ſind zum Vergleiche die Malze aus dem gleichen Monate des vergangenen Jahres zuſammengeſtellt.

Tabelle Ib.
Juni 1910.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
233	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,46	77,3	78,6
	Niedrigſt . .	3,12	71,4	72,7
	Höchſt . . .	9,83	79,9	80,7
30	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,98	76,8	77,9
	Niedrigſt . .	2,91	74,8	76,5
	Höchſt . . .	8,43	79,0	79,5
45	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,90	76,1	77,8
	Niedrigſt . .	2,74	68,8	70,0
	Höchſt . . .	8,51	79,0	79,6
15	Braungelbe und braune Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	4,38	76,0	77,1
	Niedrigſt .	3,04	74,0	73,4
	Höchſt . . .	9,32	77,8	78,7
5	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 115 .	3,82	75	76,5
	„ 158 .	3,04	—	73,4
	„ 174 .	4,35	—	74,7
	„ 174 .	5,94	—	73,4
	„ 178 .	4,30	—	74,7

Der Gehalt an harten, ganz- und halbglaſigen Körnern war bei den Malzen im Juni 1911 folgender:

Es enthielten:

bis 4 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 95, entſprechend 32 pCt.,
5 bis 7 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 85, entſprechend 28 pCt.,
8 bis 12 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 89, entſprechend 30 pCt.,
13 bis 17 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 23, entſprechend 8 pCt.,
17 bis 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 4, entſprechend 1,3 pCt.,
über 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 2, entſprechend 0,7 pCt.

Demnach war die Auflöſung bei 32 pCt. dieſer Malze eine feine zu nennen, bei 28 pCt. eine gute, bei 30 pCt. eine befriedigende, bei 8 pCt. eine mittlere, bei 1,3 pCt. eine mäßige und bei 0,7 pCt. eine geringe.

Die Auflöſung der im Juni 1910 unterſuchten Malze war zum Vergleich folgendermaßen: hier war bei 64 pCt. der Malze die Auflöſung eine feine bzw. gut, bei 27 pCt. eine befriedigende, bei 6 pCt. eine mittlere, bei 1 pCt. eine mäßige und bei 2 pCt. eine geringe.

Die Verzuckerungszeit der hellen Malze betrug 10 Minuten, bei den dunkleren Malzen ſtieg ſie bis auf 20 Minuten.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Malze betrug, auf Trockenſubſtanz berechnet:

unter 10 pCt. bei 2 pCt. der Malze
zwiſchen 10—11 „ „ 38 „ „ „
„ 11—12 „ „ 50 „ „ „
über 12 „ „ 10 „ „ „

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnten von 169 Malzen

14 entſprechend 9 pCt. als fein,
44 „ 26 „ „ gut,
48 „ 28 „ „ noch gut,
35 „ 20 „ „ befriedigend,
14 „ 9 „ „ mittel,
3 „ 2 „ „ mäßig,
11 „ 6 „ „ gering

bezeichnet werden.

Dagegen waren von 163 Malzen im Monat Juni 1910 bewertet:

15 entſprechend 9 pCt. als fein,
86 „ 52 „ „ gut,
43 „ 28 „ „ befriedigend,
13 „ 8 „ „ mittel,
2 „ 1 „ „ mäßig,
4 „ 2 „ „ gering.

In der folgenden Tabelle II ſind die extraktreichſten der im Juni 1911 unterſuchten Malze zuſammengeſtellt.

Die Analyſen der beiden Karamelmalze ergaben folgendes Reſultat:

Waſſergehalt	Typus	Extrakt in Trockenſubſtanz	
		für ſich vermaiſcht	mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht
I. 5,13	1301	35,6	70,5
II. 6,66	1050	52,5	71,6

Probe I hatte ein volles Korn von gelbbrauner Farbe, der Geruch war etwas ſchwach, aber rein.

Probe II war ebenfalls voll, von bräunlichgelber Farbe und hatte einen kräftigen, angenehm röſtaromatiſchen Geruch. Beide Proben waren gut karameliſiert, enthielten keine verbrannten Körner und hatten eine hohe Farbkraft.

Das Weizenmalz hatte einen Waſſergehalt von 5,64 pCt. und eine Ausbeute von 79,6 pCt. im Malz und 84,3 pCt. in der Trockenſubſtanz. Die Probe hatte ein mittelvolles, teils volles, ungleichmäßiges, häufig angeſchimmeltes Korn von mattgrauer Farbe und mit häufig verletzten

Tabelle II.

Typus	Blattkeimentwicklung in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz bei Anwendung von		Verzuckerungszeit
	$^1/_2$—$^2/_3$	$^3/_4$	$^1/_1$	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.	Minuten
21	35	65	—	—	1	5,71	78,4	79,4	10
21	50	50	—	—	6	5,02	79,0	79,7	10
22	60	40	—	2	4	5,03	78,4	79,4	10
22	35	65	—	1	2	4,42	78,8	79,7	10
22	20	80	—	2	3	5,33	—	79,8	10
22	20	80	—	1	4	6,10	78,8	79,8	10
22	40	50	10	1	4	5,84	78,9	79,9	10
22	20	80	—	—	4	5,42	79,2	80,1	10
22	25	75	—	—	2	4,93	79,7	80,7	10
22	35	65	—	—	1	5,22	80,1	80,8	10
30	25	55	20	1	6	6,11	78,2	79,0	10
31	40	55	5	1	3	3,93	79,3	80,1	10
35	25	60	15	1	3	4,34	78,2	79,1	10
37	35	65	—	2	2	4,00	78,8	80,1	10
38	30	70	—	1	4	6,11	78,8	79,8	10
40	35	65	—	1	3	4,13	78,9	80,3	10
56	50	40	10	—	3	3,82	77,8	79,2	10

Spelzen, außerdem enthielt die Probe viel fremde Samen. Wegen der hohen Ausbeute war die Qualität der Probe trotz mangelhafter äußerer Beſchaffenheit als noch befriedigend zu bezeichnen.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Gaßner: Über Keimungsbedingungen einiger ſüdamerikaniſcher Gramineenſamen.

In Nummer 7 des 28. Jahrganges dieſer Wochenſchrift wurde bereits über Keimverſuche des Verfaſſers mit ſüdamerikaniſchen Grasſamen referiert.

Nach vorliegender Mitteilung ſetzte Verfaſſer dieſe Verſuche mit Samen von Stenotaphrum glabrum und Paspalum dilatatum fort. Beide Grasarten keimen im Frühjahr, blühen im Frühſommer und reifen im Sommer, wie die Gerſte.

Die erſte Art zog Belichtung bei der Keimung vor; das maximale Keimprozent wurde nur bei einer ganz beſtimmten Temperatur (etwa 38° C.) erreicht, im Gegenſatz zu den Samen unſerer Gertreidearten, bei denen die Temperatur im Keimbeet innerhalb weiter Grenzen ſchwanken kann (bei ausgereiftem Roggenſamen z. B. zwiſchen 0 und 30° C.), „ohne daß das ſchließlich erreichte Keimprozent in Mitleidenſchaft gezogen wird.“ Jüngere Samen von 10—15 Wochen keimen ſchlechter als 35—40 Wochen nachgereifte. Vortrocknen ſteigert die Keimprozente wenig. Werden die Samen im Spätherbſt und Winter im Freien ausgeſät, keimen ſie überhaupt nicht.

Ganz anders verhält ſich die zweite Art.

Vortrocknen (zwei Wochen bei 50—60° C.) half weſentlich bei jüngeren Samen die Keimzahl erhöhen. Dieſelbe war hier am größten in etwas weiteren Temperaturgrenzen (30 bis 37° C.). Die Art gehört auch nicht zu den Lichtkeimern, denn Licht erhöhte die Keimprozente nicht. Vielmehr zeigte ſich die intereſſante Tatſache, daß dieſer Steppenſamen als Anreiz zur Auslöſung der Keimung der periodiſchen Einwirkung niederer Temperaturen bedarf, wie er den ſtarken täglichen Temperaturſchwankungen zwiſchen Tag und Nacht im Frühling auf den Pampas entſpricht. Dieſer Anreiz wirkt aber erſt nach einem Alter der Samen von 20—30 Wochen. Gut vorgetrocknete ſowie noch ältere Samen bedürfen des Anreizes der Temperaturdifferenz nicht. Dieſe Differenz muß (bis zur Grenze von 0° herab) deſto größer ſein, je niedriger die höhere Temperatur iſt, während z. B. bei 15° ſchon eine zeitweiſe (mehrtägige) Erniedrigung um 5° C. genügt, um keimungsauslöſend zu wirken.

(A. d. Berichten d. Deutſchen botaniſchen Geſellſchaft,
2. Mitteilung.) Mansfeld.

Felix Ehrlich und K. A. Jacobſen: Über die Umwandlung von Aminoſäuren in Oxyſäuren durch Schimmelpilze.

Anlaß zu dieſen Unterſuchungen gaben den Verfaſſern die den Leſern der „Wochenſchrift für Brauerei“ ſchon bekannten Arbeiten von F. Ehrlich1), in welchen u. a. der Einfluß von Kulturhefen auf Aminoſäuren in Zuckerlöſungen ſtudiert wurde. Als Ergebnis von vielfachen experimentellen Unterſuchungen wurde damals feſtgeſtellt, daß die Hefe zum Zwecke ihres Stickſtoffbedarfs nicht das ganze Molekül der Aminoſäure verwendet, ſondern vielmehr dem letzteren das Ammoniak entzieht und es ſofort zum Körpereiweißaufbau verwendet, wobei der ammoniakfreie Reſt des Moleküls, gewöhnlich in Form eines Alkohols, in der Löſung unausgenutzt zurückbleibt. Dieſen Vorgang kann man durch die Formel

$$R \cdot CH(NH_2)CO_2H + H_2O = R \cdot CH_2OH + NH_3 + CO_2$$

ausdrücken.

Die Verfaſſer ſtellten ſich nun zur Aufgabe, die Einwirkung der wilden Hefen, der Kahmhefen und der verſchiedenen Arten von Schimmelpilzen auf Aminoſäurenlöſungen zu ſtudieren, wobei die Reſultate, die mit den erſten 2 Gruppen erzielt wurden, vollkommen den der mit Kulturhefen erhaltenen entſprechen, d. h. auch ſie vermögen die Aminoſäuren in Zuckerlöſungen zu den entſprechenden Alkoholen abzubauen.

Zu überraſchenden Reſultaten kamen aber die Verfaſſer bei der Einwirkung von Schimmelpilzen auf Aminoſäuren. Die Ergebniſſe ſind zweifacher Art. Zur erſten gehören die Einwirkung von Schimmelpilzen auf Aminoſäuren in kohlehydratfreien Löſungen. In dieſem Falle wurde ein weitgehender Abbau des Moleküls feſtgeſtellt, wenn der betreffende Organismus im Subſtrate überhaupt wachſen konnte, z. B. konnten die Verfaſſer in Tyroſinlöſungen (bei Abweſenheit von Kohlehydraten) nach längerem Wachstum von Penicillium glaucum oder Aspergillus niger die Millonſche Reaktion nicht nachweiſen.

Ganz anders iſt das Verhalten von Schimmelpilzen gegenüber Aminoſäuren in Zuckerlöſungen. Wenn einzelne Pilze auch hier einen ähnlichen Eingriff auf die Aminoſäuren ausüben — d. h. den Abbau bis zu niedrigmolekularen Verbindungen bewirken —, ſo verurſachen doch die meiſten von ihnen eine Umwandlung der Aminoſäuren in die entſprechenden α-Oxyſäuren, nach der Gleichung:

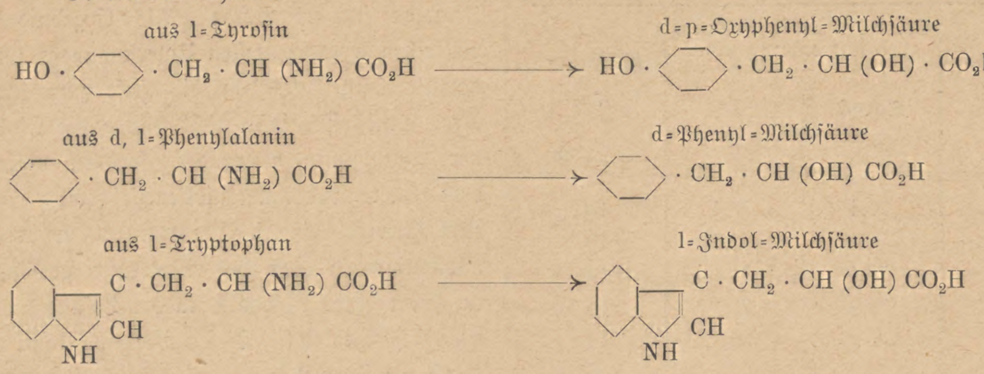
$$R \cdot CH\,(NH_2)\,CO_2H + H_2O = R \cdot CH\,(OH)\,CO_2H + NH_3$$

Auf dieſe Weiſe wurden von den Verfaſſern mit Hilfe des weitverbreiteten Schimmelpilzes Oidium lactis aus einigen Aminoſäuren die bisher näher nicht bekannten optiſch-aktiven Formen von α-Oxyſäuren gewonnen, und zwar in ziemlich kurzer Zeit und mit ſo guter Ausbeute, daß dieſes Verfahren als Darſtellungsmethode empfohlen werden kann.

---

1) Wochenſchr. f. Brauerei **17**, 194 (1911).

So wurden erhalten



Manche Pilze vereinigen zu gleicher Zeit die chemiſchen Funktionen der Kulturhefen und die der Schimmelpilze, d. h. ſie können aus α-Aminoſäuren ſowohl α-Oxyſäuren wie auch Alkohole bereiten. So erhielten die Verfaſſer durch Einwirkung von Monilia candida auf Tyroſin ungefähr zu gleichen Teilen p-Oxyphenyl-Milchſäure und p-Oxyphenyl-äthylalkohol (Tyroſol).

(Berichte d. Deutſch. chem. Geſellſch. **44**, 838 [1911].)

Zamkow.

Burri: Über ſcheinbare plötzliche Neuvererbung eines beſtimmten Gärungsvermögens durch Bakterien der Coligruppe.

Vor Jahren wurde in der biologiſchen Abteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin von Hartmann an einer Rieſenkultur der Torula colliculosa die Erſcheinung beobachtet, daß die Zellen der warzenähnlichen, knopfartigen Erhöhungen, die in einem ſpäteren Alter auf der Oberfläche der Kultur auftraten, einen von den Zellen der übrigen glatten Oberfläche verſchiedenen Enzymchemismus aufweiſen. Hartmann ſtellte damals die gegenüber dem Zellenmaterial der glatten Oberfläche anders geartete Gärfähigkeit dieſer Knopfzellen und der von ihnen abſtammenden Vegetationen nach der Kleingärmethode Lindners feſt und hat darüber in der W. f. Br., 20. Jahrgang, Nr. 11, berichtet.

Eine ähnliche Erſcheinung behandelt in vertiefter Weiſe die Arbeit des Verfaſſers.

Burri fand, daß Stämme der weit verbreiteten Gruppe des Bakterium Coli auf ſogenannten „Endoplatten" (Platten ſo gegoſſen, daß das Wachstum nicht bloß auf die Oberfläche beſchränkt iſt) zunächſt weiße, Milchzucker nicht vergärende Kolonien liefern, denen nach einiger Zeit rote Sekundärkolonien folgen, die nun Milchzucker vergärende Stäbchen enthalten.

Dieſes neu auftretende Gärvermögen bleibt bei allen Nachzüchtungen konſtant. Die Laktoſe einmal vergärenden Stäbchen vermögen nicht mehr, den urſprünglichen, Milchzucker nicht angreifenden Typus wieder zu erzeugen.

Zur Iſolation der (von Gras gewonnenen) Coliſtämme kam das Tuſchetröpfchenverfahren (vgl. das Referat Lindners in Nr. 38 des 27. Jahrganges der W. f. Br.) zur Anwendung.

Dieſes Verfahren gewährleiſtet mit Sicherheit die Heranzüchtung von Bakterienreinkulturen aus einer Stammzelle — während die bisherige Praxis die Iſolation durch Ausſaat auf Platten (lediglich bei größeren Bakterien in Tröpfchen) vornahm, wobei aber nur eine Wahrſcheinlichkeit von 85 pCt. vorlag, daß die einzelnen Kolonien wirklich nur von einer Zelle ihren Ausgang nahmen. Hierdurch konnten Zweifel an der Zuverläſſigkeit der Variationsbeobachtungen als ausgeſchloſſen gelten.

Burri fand nun durch ſeine Verſuche — bezüglich deren genauer Beſchreibung auf die Originalarbeit verwieſen ſei —, daß gewiſſe Spezies des Bacterium coli gegenüber beſtimmten Zuckerarten ein verborgenes Gärvermögen beſitzen, daß erſt an den Tag tritt, „wenn man den Organismus auf einem Nährboden züchtet, welcher den betreffenden Zucker enthält."

Das neue Gärvermögen tritt meiſt nur an einer Minderzahl der Zellen zutage. Dieſe individuell dazu veranlagten Zellen vererben das Gärvermögen auf ihre Nachkommen, „auch wenn ſie in zahlreichen Generationen auf zuckerfreien Nährböden gezüchtet werden."

Im ausgeſprochenen Charakter des Gärvermögens exiſtieren Übergangsſtadien, d. h. der Übergang zu dem Gärvermögen iſt wohl raſch, aber nicht ſprunghaft.

Das Auftreten eines bisher verborgenen Gärvermögens charakteriſiert ſich als eine Anpaſſungserſcheinung des Organismus an den neuen Nährboden in der Weiſe, daß Enzyme abgeſondert werden, welche dieſen Zucker angreifen, wahrſcheinlich unter der Kontakt(-Reiz-)wirkung mit dem Zucker. Die Fähigkeit zur Abſonderung ſolcher Enzyme ſteckt alſo gleichſam in dem betreffenden Organismus, deſſen frühere Generationen ſie aber nicht betätigen konnten, da ſie nicht mit dem fraglichen Zucker zuſammentrafen.

Es handelt ſich daher um die „Erregung und Ausbildung einer in irgend einer Vorſtufe ſchon vorhandenen, aber bisher nicht ausgeübten Funktion."

Das Auftreten der neuen Fähigkeiten iſt außer durch den Kontaktreiz immerhin durch verſchiedene Umſtände beeinflußt, wie z. B. durch die Temperatur, geringe Ausſaat (keine gegenſeitige Hemmung), individuelle Diſpoſition uſw.

Die geiſtvollen Betrachtungen, welche Verfaſſer am Schluß der Abhandlung über die beobachteten Tatſachen ausſpricht, ſind von allgemeinem Bildungsintereſſe, für den Gärungstechniker aber beſonders deshalb von Bedeutung, da durch ſie auf die mögliche Variabilität der Nachkommen einer reingezüchteten Zelle hingewieſen wird.

Bei Anlage der Reinzucht aus einer Betriebshefe handelt es ſich z. B. häufig darum, daß die neue Reinzucht den bisherigen Biercharakter nicht weſentlich ändere. Von dem Einfluß der vorherigen Nebeninfektionen und anderer Faktoren (Würze uſw.) abgeſehen, kann das nur erreicht werden, wenn die Nachkommen der reingezüchteten Zelle eine ähnliche Emzymarbeit produzieren, wie ſie aus dem Zuſammenwirken der vorher tätigen Hefezellen reſultierte. Aus dieſem Grunde kann es angezeigt erſcheinen, die neue Hefe aus den vereinigten Reinzuchten von verſchiedenen iſolierten Zellen der früheren Betriebshefe heranzuzüchten, da hierdurch eine größere Wahrſcheinlichkeit geboten wird, den früher dominierenden Zellentypus auch in der neuen Reinzucht zu erhalten. Arbeiten, wie die vorliegende Burris ſind jedenfalls in hohem Maße geeignet, mehr Licht auf ein Gebiet zu werfen, das zu den intereſſanteſten der naturwiſſenſchaftlichen Forſchung gehört.

(Zentralblatt für Bakteriologie, 28. Bd., Nr. 12/15.)

Mansfeld.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Steuerung für die Abſchlußventile für die Spülflüſſigkeit von rotierenden Flaſchenſpülmaſchinen.

Von Ortmann & Herbſt in Hamburg.

Steuerung für die vor den einzelnen Spüldüſen angeordneten ſelbſttätigen Abſchlußventile für die Spülflüſſigkeit von rotierenden Flaſchenſpülmaſchinen, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilſtangen durch am Abſchlußventilgehäuſe ſchwingbar angeordnete Hebel beim Auflaufen einer am freien Hebelende vorgeſehne Rolle auf im Auffangbecken befindliche auswechſelbare Schrägflächen angehoben werden.

(D. R. P. Nr. 235 202 vom 1. September 1909.)

12. Auguſt 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 32.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von
M. Delbrück.

redigiert von
W. Windiſch.

Inhalt.

Profeſſor F Král †. S. 349.
Die Verbreitung der Braugerſtenſorten im Deutſchen Reiche. S. 350.
Der Geruch. S. 356.
Leiſtungszähler an Kolbenmaſchinen. S. 359.
Patent-Angelegenheiten. S. 360.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Profeſſor F. Král †.

Vor wenigen Monaten noch war ſein Name in allen Zeitungen, welche die Nachricht von dem in New-York zu gründenden Bakterien-Zoo aufgenommen hatten. Dieſer Bakterien-Zoo ſollte zum großen Teil aus den Beſtänden der Kulturenſammlung von Profeſſor Král in Prag ſeine Grundlage erhalten.

Král beſaß in der Tat die umfangreichſte Mikrobenſammlung in lebenden Kulturen, die es in der Welt gab, und nicht weniger als 20 Jahre waren notwendig geweſen, um die mehr als 1000 Spezies, die ſein Katalog aufführt, zuſammenzubringen, wozu ein vielſeitiger Schriftwechſel mit den Bakteriologen der ganzen Welt unerläßlich war, namentlich in der erſten Zeit. Später boten ihm die Forſcher von ſelbſt die neuentdeckten Stämme an, zumal er ſich ihnen gegenüber verpflichtete, dieſe ſtändig in Obhut zu nehmen und auf Verlangen wieder zur Verfügung zu ſtellen. Auch das Inſtitut für Gärungsgewerbe hat eine größere Anzahl ſeiner Kulturen der Králſchen Sammlung übergeben, ohne jedoch die Vorſicht außer acht zu laſſen, dieſe Mikroben ſelbſt weiterzuführen. Dieſe Abgabe der Kulturen an Král geſchah aus dem Grunde, um den immer umfangreicher auftretenden Bitten von Forſchern, Lehrern, Inſtituten uſw. um Überlaſſung dieſer oder jener Kultur eine andere Richtung zu geben. Auch Hanſen hat ſeine Hefen Král aus demſelben Grunde gern zur Verfügung geſtellt. Schließlich wurde aber die Aufgabe für Král eine immer ſchwierigere und ſtellte an ſeine phyſiſche Leiſtungsfähigkeit die größten Anforderungen. Er ſcheint, in Betätigung einer überaus großen Gewiſſenhaftigkeit, die Überimpfungen ſtets ſelbſt vorgenommen zu haben, denn als ihn in dieſem Frühjahr eine ſchwere Krankheit (Albuminurie) ans Zimmer bannte und vom Laboratorium fernhielt, gingen eine Menge von Kulturen ein. Král konnte ſich nicht entſchließen, die Arbeit einem anderen anzuvertrauen. Im vorigen Jahre, als Schreiber dieſer Zeilen ihm ein Exemplar ſeiner Denkſchrift über die Notwendigkeit der Gründung eines Forſchungsinſtituts für Mikrobiologie in Verbindung mit einer Kulturen- und Schauſammlung überſandte, ſchrieb er, wie gern er mit ſeinen ganzen Kulturen nach Berlin kommen und ſeine Erfahrungen in den Dienſt der Sache ſtellen würde. Als Ende Mai dieſes Jahres der Unterzeichnete Veranlaſſung nahm, Král in Prag aufzuſuchen und mit ihm dieſen Plan einmal durchzuſprechen, konnte er nur noch wenige Minuten mit ihm die Unterredung führen, da er bereits ſchwer krank darniederlag. Es war die erſte und letzte perſönliche Begegnung mit dieſem Mann. Er gab ſeine lebhafte Zuſtimmung zu den in der Denkſchrift niedergelegten Ideen kund und betonte, im Hinblick auf die durch ſeine Krankheit bereits eingetretenen Lücken in ſeiner Sammlung, die Notwendigkeit, daß eben ein beſonderes Inſtitut eine ſo große Aufgabe übernehmen müſſe. Er drückte ſeinen beſonderen Dank aus für die vielſeitige Unterſtützung, insbeſondere durch die Gärungsphyſiologen, und er hoffte es noch zu erleben, daß ſeine zahlreichen mikrophotographiſchen Aufnahmen von Hefen mit einem erläuternden Text, den Schreiber dieſes hinzufügen ſollte, herausgegeben werden könne.

Ein auffallend großer Teil ſeiner in Dresden auf der Internationalen Hygiene-Ausſtellung ausgeſtellten Kulturen und Mikrophotogramme bezieht ſich auf Hefen, die zumeiſt aus dem Inſtitut für Gärungsgewerbe ſtammen.

In dem letzten Katalog, der in dieſem Frühjahr erſchien, kündete Král auf einem angeklebten Zettel die Abſicht an, ſeine Sammlung zu verkaufen. Nach einer Mitteilung, die von ſeiner Witwe ſtammt, hat er den rein materiellen Wert der Sammlung auf 60 000 Kronen eingeſchätzt. Nach einer weiteren Meldung iſt ſie aber nur für den Preis von 12 000 Kronen von dem ſerumtherapeutiſchen Inſtitut in Wien übernommen worden. Ob dieſes das von Král den Stiftern der Kulturen gegenüber gegebene Verſprechen, nötigenfalls Abimpfungen derſelben unentgeltlich zur Verfügung zu ſtellen, für ſich bindend erachten wird, iſt die Frage. Jedenfalls bedeutet die durch die Krankheit und den Tod Králs herbeigeführte Schädigung der Sammlung einen großen Verluſt für die biologiſche Wiſſenſchaft, insbeſondere aber für jene Inſtitute, die nicht die Vorſicht gebraucht haben, ihre Originalkulturen auch ſelbſt weiterzuführen. Král hatte nicht nur die mediziniſch wichtigen Mikroben, ſondern auch die in techniſchen Betrieben eine Rolle ſpielenden Arten eifrig geſammelt, und jede neue Ausgabe ſeines Kataloges gab eine bequeme Überſicht über die neuen Funde. Beſonders reichlich war die Gruppe der pathogenen Organismen, deren teilweiſer Verluſt vielleicht am eheſten zu verſchmerzen ſein dürfte bei dem Vorhandenſein ſo zahlreicher mediziniſcher und hygieniſcher Inſtitute, die ja auch meiſt immer über friſches Material verfügen, obwohl auch hier das Bedürfnis für Vergleichsbeſtimmungen oft genug beſteht. Sehr umfangreich waren die Waſſerorganismen vertreten. Hier dürften ſich etwaige Lücken eher fühlbar machen wegen der Schwierigkeit, aus Literaturangaben dieſe Bakterien zu beſtimmen. Es iſt nicht wahrſcheinlich, daß es Inſtitute gibt, die den größten Teil der Králſchen Waſſerbakterien ſelbſt führen. Auch die landwirtſchaftlich wichtigen Mikroben, die Bodenbakterien und Bodenpilze, die Mikroben des Düngers, der Milch, des Käſes, der Gärungsgewerbe, der Zuckerfabrikation, der Gerbereien waren bei Král ziemlich vollſtändig vertreten.

Hier möge etwas über den Lebensgang des verdienſtvollen, überaus fleißigen und beſcheidenen Mannes mitgeteilt werden, nach Angaben, die ſeine Witwe die Güte hatte, dem Unterzeichneten mitzuteilen.

In Prag, am 1. Dezember 1846, als Sohn des Prager Bürgers und Goldarbeiters Mathias Král geboren, trat er nach Abſolvierung der Haupt- und Unterrealſchule zu St. Jakob in die Firma Wenzel Batka (Handlung für phyſikaliſche und chemiſche Apparate) ein, in welcher er 30 Jahre hindurch, davon 24 Jahre als ſelbſtändiger Leiter, tätig war. Von 1887 arbeitete er vier Semeſter am hygieniſchen Univerſitätsinſtitut unter Prof. Soyka, hierauf acht Semeſter an der dermatologiſchen Klinik unter Prof. Puck. Von ſeinen Arbeiten in dieſer Zeit fanden beſonders diejenigen über bakteriologiſche Muſealpräparate ſowie jene über die Ätiologie einiger Hautkrankheiten die Anerkennung ſeiner Fachgenoſſen. 1890 errichtete er ein eigenes Privatlaboratorium für bakteriologiſche Unterſuchungen und Unterricht, in welchem zahlreiche Hochſchulprofeſſoren, Dozenten und Ärzte aus aller Herren Länder ihre Ausbildung erhielten.

Eine Reihe Unterſuchungen Králs beziehen ſich auf den Erreger der Eczema marginatum genannten Hautkrankheit, den er zuerſt entdeckte und beſchrieb.

1891 beſchrieb er ſeine Iſolationsmethode für Schimelpilze.

Seine Muſealkulturen wurden in zahlreichen Ausſtellungen vorgeführt und zieren manche Inſtitutsſammlung. Er war einer der erſten, der für die bakteriologiſche Waſſeranalyſe eine genaue Artbeſtimmung forderte. Seinem praktiſchen Blick entging nicht die Bedeutung der Mikrophotographie und wurde dieſe in ſeinem Laboratorium ſehr gepflegt. Er hat wohl von den meiſten Mikroben ſeiner Sammlung Aufnahmen gemacht und ſie in ſtark vergrößertem Maßſtab (5 bis 10 000fach) reproduziert.

In Tokio und in Chartum, in Lima, Buitenzorg (Java), Montevideo, in Paris, London, St. Petersburg, Rom, New-York und an anderen Orten dient das Králſche Material als Baſis für wiſſenſchaftliche Unterſuchungen.

Král war langjähriger Mitarbeiter am „Centralblatt für Bakteriologie und Paraſitenkunde“, am „Archiv für Dermatologie und Syphilis“, am „Jahresbericht über die Fortſchritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen“.

Infolge ſeiner vielſeitigen Leiſtungen wurde er zum honorierten Dozenten für Bakterioſkopie und bakteriologiſche Technik an der k. k. Deutſchen techniſchen Hochſchule ernannt und ihm ſpäter der Profeſſortitel zuerkannt. Er iſt am 24. Juni d. J. im Alter von 64 Jahren geſtorben.

Die bakteriologiſche Wiſſenſchaft wird den Verluſt dieſes Selfmademan erſt richtig zu würdigen verſtehen, wenn das Bedürfnis nach Vergleichsmaterial nicht mehr ſo glatt wird befriedigt werden können, wie zu ſeiner Zeit.

Der Fall Král dürfte aber auch den Behörden zu denken geben. Die durch ſeine Krankheit herbeigeführte Kataſtrophe für ſeine Sammlung wäre nicht eingetreten, wenn die öſterreichiſche Regierung ſchon auf die Ankündigung Králs, die Sammlung abgeben zu wollen, ſich mit ihm in Verbindung geſetzt hätte. Auch für Deutſchland wäre die Erwerbung der Sammlung bedeutungsvoll geworden. Wenn man im Deutſchen Reich für die höheren Gewächſe botaniſche Gärten im Werte vielleicht von 20 Millionen Mark (der neue Botaniſche Garten in Dahlem koſtet allein $5\frac{1}{2}$ Millionen Mark) angelegt hat, wird man auch für eine Sammelſtelle der nicht minder wichtigen Mikroben einen größeren Betrag ausſetzen können. Es würde dadurch erreicht werden, daß junge geübte Kräfte ſtets zur Stelle ſind, wenn der Tod den Leiter hinwegnimmt; mit einem Worte, daß eine Inſtitutstradition möglich wird.

Lindner.

Die Verbreitung der Braugerſtenſorten im Deutſchen Reiche.

Auf Grund einer Umfrage

des Propaganda-Ausſchuſſes für Gerſten- und Hopfenbau bei der „Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin“

dargeſtellt von **H. Schulze-Beſſe.**

Eine im Jahre 1909 auf Anregung von Profeſſor Dr. Giſevius-Gießen von Dr. phil. Hermann Schindler verfaßte Arbeit über „Die Sortenfrage und die Anbaugebiete für die wichtigſten landwirtſchaftlichen Nutz- und Kulturpflanzen in Deutſchland“ berückſichtigt unter anderem auch die Verbreitung der hauptſächlichſten Braugerſtenſorten. Als Material hatte dem Verfaſſer das Ergebnis einer früheren Umfrage an die Mitglieder der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft gedient: die eingegangenen Nennungen der verſchiedenen Sorten aus den einzelnen Gebieten ſind zuſammengeſtellt und hieraus Näherungszahlen für die Anbauhäufigkeit der einzelnen Sorten gewonnen worden. Die Arbeit baut ſich mithin auf Schätzungen, nicht auf exakten Angaben auf, ſo daß ſie bei dem an der Frage der Verbreitung des Anbaues der verſchiedenen Braugerſtenſorten lebhaft intereſſierten Propaganda-Ausſchuß für Gerſten- und Hopfenbau bei der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin den Gedanken wachrief, ein möglichſt authentiſches und exaktes Bild von dem derzeitigen Anbau der verſchiedenen Braugerſtenſorten in den einzelnen Teilen des Deutſchen Reiches zu gewinnen und Kenntnis zu erhalten von den mit dem Anbau der verſchiedenen Sorten gemachten Erfahrungen.

Der Propaganda-Ausſchuß veranſtaltete deshalb unter dem 25. Oktober 1910 bei den Landwirtſchaftskammern und anderen landwirtſchaftlichen Zentralvertretungen ſowie bei den Vorſtehern der landwirtſchaftlichen Winterſchulen und den landwirtſchaftlichen Wanderlehrern ſowie bei den von den Deutſchen Gerſten- und Hopfenausſtellungen in Berlin ihm als Gerſtenbauer bekannten deutſchen Landwirten eine Umfrage nachſtehenden Inhalts:

„Durch die ſeit dem Jahre 1894 von der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin in Verbindung mit der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft und dem Deutſchen Hopfenbau-Verein alljährlich veranſtalteten Deutſchen Gerſten- und Hopfen-Ausſtellungen haben die am Anbau, Verkehr und Verbrauch dieſer Brauereirohſtoffe beteiligten Kreiſe Deutſchlands ein erhöhtes Intereſſe an der Entwicklung unſerer heimiſchen Braugerſten- und Hopfenkultur genommen, wie ſich auch in der erfreulich zunehmenden Bevorzugung des inländiſchen Angebots kundgibt. Es wird auch weiterhin von größter Wichtigkeit ſein, die Entwicklung unſerer Gerſten- und Hopfenkultur aufmerkſam im Auge zu behalten und alle Erfahrungen auszunutzen, um ihr ſtets beizeiten die nötigen Richtlinien weiſen zu können.

Eine weſentliche Vorausſetzung hierfür iſt auch die, daß bei unſeren jährlichen Ausſtellungen und Preisbewerben die durch Angebot und Nachfrage bedingten Entwicklungstendenzen gebührend beachtet werden.

In dieſem Sinne iſt es heute für die deutſche Braugerſtenkultur und deren Entwicklung von Wichtigkeit, ein anſchauliches Bild von den in Deutſchland zurzeit vorwiegend gebauten Gerſtenſorten zu gewinnen, um daraus erſehen zu können, welche Sorten gegenwärtig überwiegen und im Verkehr und Verbrauch bevorzugt werden.

Es liegt auf der Hand, daß ſich aus der Kenntnis dieſer Tatſachen wertvolle Anregungen für die landwirtſchaftliche Praxis und damit für die weitere gedeihliche Entwicklung unſerer Braugerſtenkultur ergeben.

Wir erlauben uns daher, auch an Sie die ergebene Bitte zu richten, uns zur Gewinnung des hierfür erforderlichen Materials behilflich zu ſein und uns gefälligſt möglichſt ausführlich berichten zu wollen, welche Gerſtenſorten als Brauware von Ihren Mitgliedern und auch in Ihrer Gegend zurzeit vorwiegend gebaut werden. Es dürfte ſich vielleicht empfehlen, zu dieſem Zwecke eine eingehende Umfrage bei den Ihnen zugänglichen Braugerſte bauenden Landwirten zu veranſtalten.

Für die zu erhoffende Bereitwilligkeit und Mühewaltung Ihnen im voraus unſern verbindlichſten Dank verſichernd, haben wir die Ehre zu zeichnen

Mit vorzüglicher Hochachtung

Verſuchs- und Lehranſtalt für
Brauerei in Berlin,

Propaganda-Ausſchuß für Gerſten- und
Hopfenbau.

I. A.:
Prof. Dr. E. Struve.

⁂

Dieſe Umfrage fand allſeitig eine günſtige Aufnahme und wirkſame Unterſtützung, und in den Antworten der Befragten liegt ein außerordentlich reiches und erſchöpfendes Material vor, das ausführlichen Aufſchluß gibt über die Verbreitung des Anbaus der verſchiedenen Braugerſtenſorten in den einzelnen Teilen Deutſchlands. Allen Körperſchaften und Perſönlichkeiten, die durch freundliche Beantwortung des Rundſchreibens und ſelbſtändige Veranſtaltung von Rundfragen bei gerſtenbauenden Landwirten die Frage der Sortenverbreitung der Braugerſten haben klären geholfen, ſagen wir auch an dieſer Stelle unſeren verbindlichen Dank.

Das Material iſt in Anlehnung an die Gaueinteilung der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft für das Deutſche Reich geſondert und zuſammengeſtellt worden, doch ſo, daß die Gaue 1 bis 4, 7 und 8 eine weitere Teilung erfahren haben. Dadurch wurden folgende Gebiete gebildet:

I. Oſtpreußen,
II. Weſtpreußen,
III. Poſen,
IV. Schleſien,
V. Pommern,
VI. Brandenburg,
VII. Mecklenburg mit der freien und Hanſeſtadt Lübeck,
VIII. Schleswig-Holſtein mit dem oldenburgiſchen Fürſtentum Lübeck,
IX. Hannover und Oldenburg nebſt Braunſchweig und dem Gebiet der freien Stadt Bremen,
X. Provinz Sachſen nebſt Anhalt,
XI. Heſſen-Naſſau und Großherzogtum Heſſen,
XII. Thüringiſche Staaten,
XIII. Weſtfalen nebſt Schaumburg-Lippe und Waldeck,
XIV. Rheinprovinz,
XV. Königreich Sachſen,
XVI. Königreich Bayern,
XVII. Württemberg nebſt Hohenzollern,
XIX. Baden und Elſaß-Lothringen.

Vorausgeſchickt ſind zunächſt die Mitteilungen der Landwirtſchaftskammern und anderen landwirtſchaftlichen Zentralvertretungen über den Sortenanbau in dem ganzen Gebiet. Dann ſind aus den Einzelberichten der landwirtſchaftlichen Winterſchulen und der landwirtſchaftlichen Wanderlehrer unter Zuhilfenahme der Angaben von früheren Gerſtenausſtellern und Mitgliedern der Saatbauſtelle der D. L. G. nach Möglichkeit genauere Einzeldarſtellungen über die Verbreitung der Braugerſtenſorten in den Kreiſen und gleichſtehenden kleineren Verwaltungsbezirken gegeben worden. Im Anſchluß daran ſind weiter die Zahlen über die Beſchickung der ſeit 1894 alljährlich veranſtalteten Deutſchen Gerſtenausſtellungen in Berlin mit Imperial-, Chevalier- und Landgerſten, die als Vergleichsmoment ein weſentliches Intereſſe bieten, mit aufgeführt worden (vgl. Tabelle und Diagramm am Schluß). Die Mannigfaltigkeit der dort vertretenen Gerſtenſorten illuſtriert das ebenfalls am Schluß beigegebene Sortenverzeichnis.

Die Verteilung des *Anbaus von Braugerſte im allgemeinen* zeigt die amtliche Anbauſtatiſtik. Wir geben die Anbauflächen für Sommergerſte im Deutſchen Reiche für die Jahre 1900 bis 1911 und für die einzelnen Staaten und Landesteile für die Jahre 1910 und 1911 hier wieder.

Im ganzen wurden mit *Sommergerſte im Deutſchen Reiche* nach Mitteilung des „Kaiſerlichen Statiſtiſchen Amts“ bebaut:

im Jahre	1911	1 585 205 ha
„ „	1910	1 570 435 „
„ „	1909	1 646 407 „
„ „	1908	1 629 277 „
„ „	1907	1 701 687 „
„ „	1906	1 644 514 „
„ „	1905	1 633 227 „
„ „	1904	1 627 430 „
„ „	1903	1 705 312 „
„ „	1902	1 643 871 „
„ „	1901	1 858 613 „
„ „	1900	1 669 904 „

Davon entfielen in den beiden letzten Jahren 1910 und 1911 auf die einzelnen Staaten und Landesteile:

(Siehe nebenſtehende Tabelle.)

	1910 ha	1911 ha
Provinz Oſtpreußen	96 463	96 636
„ Weſtpreußen	72 319	71 956
„ Brandenburg	72 048	68 672
„ Pommern	54 008	51 846
„ Poſen	111 288	111 947
„ Schleſien	147 904	147 772
„ Sachſen	140 894	140 193
„ Schleswig-Holſtein	52 506	50 509
„ Hannover	19 334	18 420
„ Weſtfalen	12 967	13 125
„ Heſſen-Naſſau	22 629	24 236
„ Rheinland	28 828	29 076
Hohenzollern	5 431	5 591
Königreich Preußen	836 619	829 979
Mecklenburg-Schwerin	19 529	18 408
Mecklenburg-Strelitz	4 078	3 749
Lübeck	309	254
Hamburg	74	59
Bremen	92	81
Oldenburg	4 686	4 426
Schaumburg-Lippe	45	53
Lippe	893	754
Waldeck	327	449
Braunſchweig	5 637	5 542
Anhalt	14 810	14 795
Königreich Sachſen	22 808	22 042
Großherzogtum Sachſen	23 913	23 765
Sachſen-Meiningen	4 379	4 661
Sachſen-Altenburg	6 373	5 951
Sachſen-Coburg-Gotha	13 473	13 920
Schwarzburg-Sondershauſen	5 458	5 927
Schwarzburg-Rudolſtadt	3 494	3 676
Reuß ältere Linie	1 380	1 390
Reuß jüngere Linie	3 091	3 081
Heſſen	50 169	49 969
Bayern	354 045	369 480
Württemberg	93 897	100 058
Baden	52 179	54 101
Elſaß-Lothringen	48 747	48 635

Die Statiſtik zeigt, daß der Anbau von Sommergerſte im Deutſchen Reiche ſich im Jahre 1911 gegen das Vorjahr etwas gehoben hat: die Anbaufläche hat ſich um 14 756 Hektar vergrößert, und zwar hat der Anbau die größte Zunahme in Süddeutſchland erfahren.

I. Oſtpreußen.

Für *Oſtpreußen* liegen vor: eine Mitteilung der *Landwirtſchaftskammer*, *neun* Berichte von den Vorſtänden landwirtſchaftlicher Winterſchulen und *fünf* Antworten von Gerſten bauenden Landwirten.

Nach Mitteilung der *Landwirtſchaftskammer* iſt der Braugerſtenbau in Oſtpreußen in den letzten Jahren zurückgegangen. Der Rückgang war namentlich groß, als die Spannung zwiſchen dem Preiſe des in Oſtpreußen durchweg gut gedeihenden Hafers und der Futtergerſte ſehr groß war, weil der Verluſt, den die Produzenten erlitten, wenn die Ware durch ungünſtige Witterung als Braugerſte nicht zu verwenden war, ſehr empfindlich war. Nach der Meinung der Landwirtſchaftskammer wird ſich der Braugerſtenbau jedoch auf der gegenwärtigen Höhe erhalten, wenn die derzeit geringe Preisdifferenz zwiſchen Futtergerſte und Hafer ſich am dortigen Markt längere Zeit nicht ändert.

Als Braugerſte wird im allgemeinen *vornehmlich Hanna*gerſte gebaut, *weniger Chevalier*gerſte und nur ganz *vereinzelt Imperial*gerſte. Recht ungünſtig wirkt in Oſtpreußen das Klima auf den Braugerſtenbau ein. Auf ein recht ſpätes größtenteils trockenes Frühjahr folgt im allgemeinen ein kurzer Sommer mit häufigen Niederſchlägen, ſo daß das Gerſtenkorn meiſtens bereits auf dem Halm ſeine helle ſchöne Farbe verliert, die auch ſonſt durch die Seenebel und den ſtarken Tau in der Nähe der Oſtſee häufig ſehr beeinträchtigt wird.

Im Kreiſe Memel hat ſich neben der Hannagerſte die Hannchengerſte als ganz beſonders widerſtandsfähig gegen anhaltende Dürre gezeigt und auch auf den leichteren Bodenarten noch einigermaßen gute Erträge geliefert. Den genannten beiden Gerſtenſorten wird der Vorzug gegeben vor den Imperialgerſten, die dort zu ſpät zur Reife kommen.

In den Kreiſen Heydekrug, Ragnit, Tilſit und Niederung wird ebenſo wie in Littauen Braugerſte in nennenswertem Umfange nicht gebaut. Es werden aber von der landwirtſchaftlichen Winterſchule in Ragnit ſeit mehreren Jahren Anbauverſuche mit Hanna-, Hannchen- und Prinzeßgerſte gemacht, wobei ſich die Hanna- und die Prinzeßgerſte am beſten bewährt haben.

Auch in den Kreiſen Inſterburg, Oletzko, Goldap und Heilsberg wird nur wenig Braugerſte gebaut. Im Kreis Inſterburg findet ſich neben der Hannagerſte auch die Chevaliergerſte, und im Kreiſe Heilsberg die Probſteiergerſte.

Nach einem Bericht aus dem Kreiſe Sensburg mangelt es dort nicht an paſſenden Gerſtenböden, nur ſchadet dem Braugerſtenbau nach der Meinung des Berichterſtatters einmal das, wie erwähnt, nicht ſehr günſtige Klima, dann die Überzeugung der Landwirte, daß ſie bei dem Anbau von Hafer beſſere Geſchäfte machen. Auch zahlen die Brauereien die höchſten Preiſe für Braugerſte angeblich nur im September, zu einer Zeit, in welcher bei dem herrſchenden Arbeitermangel und den dringenden anderweitigen Arbeiten in der Landwirtſchaft wenig Zeit zum Dreſchen übrig bleibt. Angebaut werden neben Hanna- und Hannchengerſte, welche die im Mai und Juni häufig auftretenden Trockenheitsperioden am beſten überſtehen, vereinzelt Lerchenborg, Goldmelonen und ſonſtige Chevaliergerſten.

In den Kreiſen Ortelsburg und Neidenburg wird nur ſehr wenig Sommergerſte angebaut und zwar nur Hannagerſte.

Im Kreiſe Oſterode wird der Braugerſtenbau vorwiegend von den Großgrundbeſitzern, die etwa ein Drittel des Kreisareals in Beſitz haben, gepflegt, während die Kleinbeſitzer, die ebenfalls ein Drittel der Kreisfläche ihr Eigen nennen, ſo gut wie gar keine Braugerſte bauen. Aber auch bei den Großgrundbeſitzern wird Braugerſte nur auf wenigen Gütern angebaut und es handelt ſich dabei vorwiegend um Landgerſtenſorten.

Im Kreiſe Mohrungen wird neben Hanna- auch Goldthorpegerſte gebaut. Der Gerſtenbau iſt von den Beſitzern im letzten Jahre wegen der erzielten Preiſe eingeſchränkt worden, doch dürfte das nach der Meinung des Berichterſtatters nur eine vorübergehende Erſcheinung ſein.

Im Kreiſe Braunsberg wird der Braugerſtenbau wenig gepflegt, als Braugerſte findet nur hier und da die Hannagerſte Abſatz.

II. Weſtpreußen.

Für Weſtpreußen liegen vor: ein Bericht des Weſtpreußiſchen Saatbauvereins, ſechs Berichte von den Vorſtänden landwirtſchaftlicher Winterſchulen und fünf Mitteilungen von Gerſten bauenden Landwirten.

Nach dem Bericht des Weſtpreußiſchen Saatbauvereins in Danzig werden in Weſtpreußen hauptſächlich die Goldthorpe-, Primus-, Svanhals- und Chevaliergerſte als Braugerſten gebaut und gehandelt. Im letzten Jahre iſt auch die Hannagerſte recht flott als Brauware gekauft worden. Die Landwirtſchaftskammer veranſtaltet Anbauverſuche mit Hannagerſte auf mittleren, und Svanhalsgerſte auf ſchweren Böden. Die Reſultate ſind noch nicht mitgeteilt.

Im Kreiſe Graudenz werden zu 75 pCt. Hannagerſte in den verſchiedenen Züchtungen als Svalöfs Hannchen, als Heines Hanna und als Proskowetz mähriſche Hanna angebaut. Sie haben ſich hauptſächlich durch ihre Frühreife, Anſpruchsloſigkeit und gute Eignung als Brauware beliebt gemacht. Im übrigen werden noch Svalöfs Prinzeß, Svalöfs Primus; etwas Chevalier, Imperial und Schottiſche Perlgerſte gebaut. Der Anbau der Rudolf Bethgeſchen Züchtungen befindet ſich noch im Anfangsſtadium. Nolc-Dregers Bohemia und Allerfrüheſte ſind bei Anbauverſuchen von Hanna- und Prinzeßgerſte im dreijährigen Durchſchnitt übertroffen worden.

In den Kreiſen Strasburg und Löbau werden von den Großgrundbeſitzern Hanna-, Imperial-, Chevalier-, Magdalenen-, Bohemia- und vereinzelt auch Probſteiergerſte angebaut. Als Braugerſte wird am meiſten bevorzugt die Hannagerſte. Der Mittel- und Kleingrundbeſitzer ſieht nur ſelten auf Sortenreinheit, da er die Gerſte meiſt als Futtergerſte in der eigenen Wirtſchaft verbraucht.

Nach Berichten aus dem Kreiſe Thorn gedeihen dort am beſten auf ſchweren Böden Bethges II, Svalöfs Primus- und die Imperialgerſten. Auf milderen Böden werden Hanna-, Hannchen-, Svanhals- und Nolc-Dregers Moraviagerſte gebaut.

Im Kreiſe Kulm finden ſich als Braugerſte vorwiegend die Selchower Landgerſte und die Hannagerſte, daneben auch Hannchen-, Primus- und Goldthorpegerſte.

Im Kreiſe Schwetz wird zu drei Vierteln Chevalier-, zu einem Viertel Hannagerſte als Braugerſte gebaut.

In den Kreiſen Flatow und Deutſch-Krone wird nur ſehr wenig Braugerſte angebaut und zwar ausſchließlich vom Großgrundbeſitz. Wegen der durchgängig leichten bis mittleren Bodenarten findet ſich faſt ausnahmlos die Hannagerſte. Verſuchsweiſe wurde in letzter Zeit auch Svanhals angebaut.

Auch im Kreiſe Schlochau wird vorwiegend Hannagerſte gebaut.

III. Poſen.

Für Poſen liegen vor: vier Berichte von den Vorſtänden landwirtſchaftlicher Winterſchulen und vierzehn Antworten von Gerſten bauenden Landwirten.

In der Provinz Poſen werden als Braugerſten gebaut und gehandelt die Hannagerſte, welche ein mittelgroßes Korn und oft eine gute Qualität liefert, dann die Hannchengerſte, die häufig als Brauware noch beſſer ausfällt als Hanna, weiter auf beſſeren Böden Chevalier, Goldthorpe, Imperial, Beſtehorn und Nolc Bohemia. Eine nur mittelmäßige Braugerſte liefert die Poſener Landgerſte, eine im Korn mittelſtarke Gerſte, die ſich nach Anſicht von Sachverſtändigen aus verſchiedenen Sorten nach und nach herausgebildet hat. Verſuche mit dem Anbau von Svalöfs Prinzeßgerſte ſind fehlgeſchlagen, weil dieſe Gerſtenſorte allmählich degenerierte. Weiße, helle Gerſten werden in der Provinz Poſen wegen der Tau- und Witterungsverhältniſſe faſt gar nicht erzeugt.

Im einzelnen wird in den Kreiſen Wreſchen und Schroda vorwiegend Hannagerſte gebaut. Hervorgehoben wird, daß ſich beſonders Heines Hannagerſte vorzüglich wegen ihrer Anſpruchsloſigkeit und höheren Ertragsfähigkeit für den Anbau eignet. In feuchten Jahren geben auch die Chevaliergerſten befriedigende Erträgniſſe. Mit Hannchengerſte ſind nur vereinzelte kleine Anbauverſuche gemacht worden. Nur ſehr wenig angebaut werden die Imperialgerſten, da ſie ſich für die dortigen Verhältniſſe wenig eignen.

Aus dem Kreiſe Schrimm wird über den Anbau von Svalöfs Svanhals, Svalöfs Hannchen und Svalöfs Primus neben Heines Hanna berichtet.

Auch im Kreiſe Pleſchen wird Heines Hanna gebaut.

Im Kreiſe Schmiegel hat ein langjähriger Gerſtenbauer die beſten Erfolge mit dem Anbau von Kaiſergerſte und Nolc Moravia erzielt, ſonſt wird noch Hannagerſte gebaut.

Aus dem Kreiſe Goſtyn wird über gute Erfolge mit dem Anbau von Goldthorpegerſte berichtet, doch werden meiſtens Hanna- und auch Chevaliergerſte angebaut.

Im Kreiſe Neutomiſchel waren die wiederholten Verſuche, Imperialgerſten, ſpeziell Goldthorpegerſte zu bauen, nicht von Erfolg begleitet. Am meiſten gebaut wird hier ebenſo wie im Kreiſe Birnbaum Hanna- und daneben Hannchengerſte, denen nachgerühmt wird, daß ſie die Trockenperioden am beſten überſtehen.

In den Kreiſen Birnbaum, Samter, Schwerin a. W. und Meſeritz werden ſchätzungsweiſe zu 85 pCt. Hannagerſte, zu 10 pCt. Chevalier- und 55 pCt. Imperialgerſten angebaut.

Im Kreiſe Schwerin a. W. werden auch Svalöfs Hannchen und Bethges III und im Kreiſe Samter noch eine ſächſiſche Landgerſte, die vor langen Jahren aus dem Königreich Sachſen bezogen wurde, als Braugerſte angebaut.

Im Kreiſe Wongrowitz findet ſich ebenfalls weitaus überwiegend die Hanna-, daneben noch Hannchen-, Prinzeß- und Chevaliergerſte.

Aus dem Kreiſe Wirſitz wird Svalöfs Hannchen als die für den Anbau beſtgeeignete Braugerſte geſchildert.

In den Kreiſen Hohenſalza und Strelno werden vorwiegend Chevalier- und Hannagerſte gebaut, vereinzelt trifft man auch Prinzeß- und Hannchengerſte, während im Kreiſe Mogilno Hanna- und Hannchengerſte bevorzugt werden; daneben werden noch Nolc Moravia und Bohemia angebaut.

IV. Schleſien.

Für Schleſien liegen vor: Die Antwort der Landwirtſchaftskammer, vier Berichte von den Vorſtänden langwirtſchaftlicher Winterſchulen und dreißig Antworten von Gerſten bauenden Landwirten.

Zur Braugerſtengewinnung werden in Schleſien nach Mitteilung der Landwirtſchaftskammer vorwiegend Landgerſtenſorten angebaut. Am meiſten verbreitet iſt die Hannagerſte, welche mit Vorliebe auf leichtem, aber auch auf beſſerem Boden mit großem Erfolge kultiviert wird. In zweiter Linie ſteht die ſogenannte ſchleſiſche Landgerſte, ein Sammelbegriff für eine Anzahl von jeher beſonders vom Kleingrundbeſitzer angebauter alter Lokalſorten; ſchr viel ſeltener iſt der Anbau der Probſteiergerſte, und der Anbau der neueren aus Landgerſten gezüchteten Sorten von Nolc und Bethge tritt entſprechend ihrer Neuheit zunächſt gegenüber den genannten Sorten noch weit zurück und dürfte nach Anſicht der Kammer im weſentlichen auf eine Anzahl beſonders intenſiv bewirtſchafteter größerer und mittlerer Betriebe beſchränkt bleiben. Ebenfalls weit verbreitet ſind die Imperialgerſten, vor allem die Goldthorpegerſte auf den ſchweren und feuchten Böden. Faſt ganz verſchwunden ſind die Chevaliergerſten.

Im einzelnen werden im Kreiſe Liegnitz die Imperialgerſten bevorzugt, daneben jedoch auch Hanna- und ſchleſiſche Landgerſte gebaut.

Aus dem Kreiſe Jauer wird über die beſten Erfahrungen mit dem Anbau von Goldthorpe und Chriſtenſens Imperial-Rieſenſommergerſte berichtet, daneben werden ſchleſiſche Land- und auch Hannagerſte gebaut.

Ein gleiches gilt von dem Kreiſe Goldberg, nur daß dort auch noch über den Anbau von Chevaliergerſte berichtet wird.

In den Kreiſen Löwenberg und Lauban wird ebenfalls die Goldthorpegerſte als die beſte Qualität liefernde Braugerſte hervorgehoben. Hier ebenſo wie in den Kreiſen Görlitz und Bunzlau kommen neben der Goldthorpe faſt ausſchließlich die Hanna, und nur in verſchwindendem Maße auch Nolc Moravia und Allerfrüheſte in Betracht.

Aus dem Kreiſe Glogau wird die Hannagerſte als die beſtgeeignete und ertragreichſte genannt, daneben noch Hannchen und Bethges III. Für ſchwere Böden auch Nolc Bohemia und New Burton Malting.

In der Trachenberger Gegend im Kreiſe Militzſch wird faſt ausſchließlich Hanna- und nur ganz wenig Goldthorpe- und Imperialgerſte gebaut.

Im Kreiſe Trebnitz werden mit gutem Erfolge Goldthorpe-, Prinzeß-, Moravia-, Nolc Imperial- und Hannchengerſte je nach der Bodenbeſchaffenheit angebaut. Daneben wird auch noch Probſteiergerſte als angebaute Sorte genannt.

Aus dem Kreiſe Breslau wird über gute Erfahrungen ebenfalls mit dem Anbau von Moravia-, Goldthorpe- und Hannagerſte neben der alten ſchleſiſchen Landgerſte berichtet. Die Moraviagerſte ſpeziell wird als qualitativ beſſer als die Landgerſte geſchildert und bringt beſſere Preiſe, während die Landgerſte ertragreicher iſt. Im Kreiſe Glatz hat man Verſuche mit dem Anbau von Goldthorpe-, Nolc Bohemia- und Hannchengerſte gemacht, doch haben ſich dieſe Sorten wenig bewährt und man baut nunmehr allgemein Hannagerſte an.

In dem höher gelegenen ſüdlichen Teile des Kreiſes Nimptſch und den angrenzenden Teilen der Kreiſe Münſterberg und Frankenſtein werden ſeit langen Jahren Gerſten vom Imperial-Typ angebaut. Sie gedeihen auf dem dortigen milden Lehmboden ausgezeichnet. Speziell hat ſich durch die Erfolge, welche die Goldthorpegerſte des Rittergutsbeſitzers von Websky-Ludwigsdorf und Carlsdorf auf den deutſchen Gerſten- und Hopfen-Ausſtellungen in Berlin erzielte, die Goldthorpegerſte ſehr eingebürgert. Daneben wird ſeit 25 Jahren Webbs bartloſe Gerſte mit beſtem Erfolge angebaut. In den letzten Jahren hat man infolge der langen Trockenperioden während des Sommers auf Veranlaſſung von Geh. Kommerzienrat Haaſe-Breslau auch Verſuche mit dem Anbau von Franken-, Hanna- und Nolcs Allerfrüheſte-Gerſte gemacht und gefunden, daß dieſe Landgerſtenſorten bei richtiger Düngung und nach längeren Trockenperioden die ſpätreifende Imperialgerſte mit großem Waſſerbedarf meiſt an Zentnerertrag noch übertrafen. Auch machte man die Beobachtung, daß durch die zweckentſprechende Kultur die Lagerfeſtigkeit der Landgerſten eine beſſere war, eine Eigenſchaft, wegen der man ſeither die Imperialgerſten beſonders ſchätzte. In den kälteren, tiefgründigen und ſchwachkrumigen Höhenböden baute man ſchon früher vorwiegend Hanna-, weniger Hannchen-, und neuerdings auch Frankengerſte. Des weiteren wird auch über den Anbau von Moravia- und Kneifelgerſte berichtet, doch werden die Ergebniſſe nicht mitgeteilt.

Schätzungsweiſe werden im Kreiſe Nimptſch zu 75 pCt. Imperialgerſten (Goldthorpe), 20 pCt. Hanna- und ähnliche Gerſten und zu 5 pCt. Landgerſten gebaut. Infolge der ſchlechten Preiſe des Jahres 1907 ſoll jedoch der Gerſtenanbau ſehr zurückgegangen ſein.

Im Kreiſe Schweidnitz iſt das Verhältnis der angebauten Gerſtenſorten etwas anders. Dort werden zu etwa 50 pCt. Imperial-, zu 25 pCt. Hanna- und ähnliche und zu 25 pCt. Landgerſten gebaut. Der Gerſtenanbau im Kreiſe Schweidnitz iſt ein bedeutend ſtärkerer als im Kreiſe Nimptſch und der Boden dort eignet ſich bei richtiger Kultur vorzüglich für den Gerſtenbau und führt zur Erzeugung ſehr guter Qualitäten. Eine andere Schätzung gibt den Anbau mit Goldthorpe auf ſechs Zehntel, mit Hanna auf drei Zehntel, mit Chevalier und anderen Gerſtenſorten auf ein Zehntel der mit Sommergerſten bebauten Flächen an. Wie berichtet wird, bauen die mittleren und kleineren Güter mehr die Hanna- oder in vereinzelten Fällen auch Chevaliergerſte; wo man indeſſen auf ſchweren Böden Verſuche mit Hanna, Chevalier und Goldthorpe nebeneinander gemacht hat, iſt man, wie es heißt, vom Anbau der erſtgenannten beiden Gerſtenſorten meiſt abgekommen.

Im Kreiſe Ratibor werden zumeiſt Goldthorpe- und Chevaliergerſte gebaut.

Aus dem Kreiſe Tarnowitz wird über den Anbau von Hannagerſte berichtet.

Im Kreiſe Rybnik werden neben der ſchleſiſchen Landgerſte die ſogenannte Sileſiagerſte (eine veredelte Landgerſte), Hanna und Nolc Bohemia und Moravia angebaut.

V. Pommern.

Für Pommern liegen vor: die Antwort der Landwirtſchaftskammer, drei Berichte von den Vorſtänden landwirtſchaftlicher Winterſchulen und ſechs Mitteilungen von Gerſten bauenden Landwirten.

In der Provinz Pommern werden nach dem Bericht der dortigen Landwirtwirtſchaftskammer in zwei Kreiſen faſt gar keine Braugerſten, in fünf weiteren Kreiſen nur wenig, und zwar Hannagerſte gebaut. In den übrigen Kreiſen herrſcht ebenfalls die Hannagerſte vor, daneben kommt mehrfach auch Hannchen in Frage. Sehr wenig werden Chevalier (Melonen), Probſteier, Imperial (Goldthorpe) und Nolc-Dregers Allerfrüheſte zu Brauzwecken angebaut.

Im einzelnen baut man im Stolper Kreiſe faſt ausſchließlich Hanna und Svalöfs Hannchen, in den Kreiſen Belgard, Köslin und Kolberg-Körlin weitaus überwiegend Hanna, daneben auch Heines Goldthorpe und Pommerſche Landgerſte. Doch wird auch hier im allgemeinen wenig Braugerſte gebaut. Die erzielten Erfolge ſind verſchiedenartig. Sowohl Hanna wie Heines Goldthorpe weiſen teilweiſe gute, teilweiſe auch unbefriedigende Erträge auf.

In den Kreiſen Neuſtettin, Dramburg und Rügenwalde ſpielt der Braugerſtenbau ſchon des ungünſtigen Klimas wegen ebenfalls nur eine untergeordnete Rolle. Der Boden iſt meiſt zu kalt und zu kalkarm. Nur einzelne Großbetriebe ziehen Braugerſte und zwar trifft man am meiſten Hannagerſte.

Im Kreiſe Greifenberg ſind Boden und Klima nach Anſicht des Berichterſtatters im allgemeinen dem Braugerſtenbau nicht ungünſtig, und insbeſondere in Rübenwirtſchaften könnte dieſer ſehr gut betrieben werden, doch werde der Kultur edler Braugerſtenſorten zu geringe Sorgfalt zugewandt. Gute dort gezogene Braugerſten haben, wie mitgeteilt wird, zu hohen Preiſen bei den Brauereien Abſatz gefunden und ſind ebenſo bezahlt worden wie Prima-Brauware aus der Provinz Sachſen. In der Hauptſache werden Hanna, auch Nachzucht aus mähriſcher Hanna, und daneben Hannchengerſte angebaut. In dem letzten Jahre ſind auch Verſuche mit Bethges III gemacht, doch ſind die Reſultate noch nicht mitgeteilt.

Im Kreiſe Pyritz hat man auf leichten Böden gute Erfolge mit dem Anbau von Hanna- und auf ſchwereren mit dem Anbau von Prinzeßgerſte erzielt. Beide Sorten bringen regelmäßig gute Erträge und ſind leidlich lagerfeſt, während Goldthorpe ſich nicht bewährt haben ſoll.

Im Kreiſe Randow werden ebenfalls zum größten Teil Hannagerſten gebaut. Die in früheren Jahren dort ebenfalls mit gutem Erfolge angebaute Perlgerſte, die wegen ihres kurzen dicken Kornes ſehr geſucht war, hat man eingehen laſſen, weil ſie auf gut kultiviertem Boden leicht zum Lagern neigte.

Im Kreiſe Anklam wird nur wenig Sommergerſte gebaut und zwar vorwiegend Hannagerſte, daneben auch Goldthorpe, die jedoch nur geringe Erträge gegeben hat. Verſuchsweiſe hat man auch Chevaliergerſte gebaut.

Im Kreiſe Demmin iſt der Gerſtenbau infolge der letzten naſſen Sommer zu Gunſten des Haferbaues ſehr zurückgegangen. Es werden vorwiegend Chevalier- und Hannagerſte gebaut und zwar faſt nur für den eigenen Bedarf.

VI. Brandenburg.

Für Brandenburg liegen vor: die Auskunft der Landwirtſchaftskammer, vier Berichte von den Vorſtänden landwirtſchaftlicher Winterſchulen und ſiebzehn Antworten von Gerſten bauenden Landwirten.

Nach den Ermittlungen der Landwirtſchaftskammer wird in der Provinz Brandenburg hauptſächlich Hannagerſte angebaut. Daneben iſt neuerdings auch Svalöfs Hannchengerſte mehr in Aufnahme gekommen. Das Oderbruch baut auf den ſchweren ſtickſtoffreichen Böden vielfach Imperialgerſten (Kaiſer- und Diamantgerſte). Chevaliergerſten werden, ſoweit bekannt, überhaupt nicht angebaut. Einige große Güter im Oderbruch haben in den letzten Jahren Verſuche mit Moraviagerſte gemacht, die vielverſprechend ausgefallen ſind.

Im einzelnen werden im Kreiſe Königsberg als Braugerſte Goldthorpe-, Hannchen- und etwas Juwelgerſte angebaut.

Im Kreiſe Soldin wird hauptſächlich Hannagerſte und neuerdings auch eine von Paſtor Schliephacke-Werblitz gezüchtete Imperialgerſte gebaut, die von mehreren Landwirten der Hannagerſte gleich beurteilt wird. Svalöfs Hannchen, die daneben noch angebaut wird, erfreut ſich wegen ihres groben Kornes und geringeren Ertrages weniger Beliebtheit.

Im Kreiſe Arnswalde wird vorwiegend mähriſche Hanna gebaut. Die früher ebenfalls ſtark angebaute Svalöfs Hannchen iſt trotz guter Erträge wegen zu ſchwachen Kornes im Anbau ſehr zurückgegangen. Verſuche mit Nolcſchen und Bethgeſchen Züchtungen, ſowie Friedrichs Hanna waren von keinem beſonderen Erfolg. Über den neuerdings verſuchten Anbau der von der Gerſtenkulturſtation der V. L. B. gelieferten Ackermanns niederbayeriſchen Landgerſte liegen Erfahrungen noch nicht vor. Vorzüglich bewährt hat ſich aber der ſeit 1906 dort betriebene Nachbau der ebenfalls von der V. L. B. bezogenen Werneckes Gerſte. Sie iſt ſehr vollkörnig und ſtrohreich und nimmt mit jedem Boden vorlieb, neigt nur etwas zum Lagern.

Aus dem Kreiſe Sorau wird Svalöfs Hannchen als die ſicherſte und ertragreichſte Gerſte für die dortige Gegend gelobt. Sie habe dort in trockenen und naſſen Jahren auf guten und leichten Böden ſtets höhere Erträge als andere Gerſtenſorten gegeben.

Im Kreiſe Friedeberg gelangen auf den bevorzugteren milden, genügend kalkreichen Lehmböden Chevaliergerſten zum Anbau und lieferten im Durchſchnitt der letzten fünf Jahre befriedigende Erträge. Auf leichteren Bodenarten und in trockneren Lagen werden in großem Umfange Hanna- und Hannchengerſten, verſuchsweiſe auch Probſteier-, Selchower und andere Landgerſtenſorten angebaut. Doch ſpielt der Braugerſtenanbau im Kreiſe Friedeberg, wie es heißt, eine nicht ſehr erhebliche Rolle wohl deshalb, weil vielfach die Vorbedingungen dazu wenig ausſichtverſprechend ſind.

Im Kreiſe Lebus wird auf der Höhe allgemein der Anbau der Hannagerſte bevorzugt. Im Oderbruch iſt, nach den Berichten, im allgemeinen der Anbau der Landgerſten zugunſten der Imperialgerſten zurückgegangen. Während bis vor etwa zehn Jahren faſt alle größeren und auch kleineren Landwirte mähriſche Gerſten bauten, überwog in den letzten Jahren bei weitem die Vorliebe für Imperialgerſte, um allerdings jetzt wieder mehr dem Anbau von Hannagerſte Platz zu machen. Die Imperialgerſten zeigen eine größere Lagerſicherheit und in trockenen Jahren größere Erträge, ſind dabei auch bedeutend empfindlicher gegen Hagelſchlag und Unwetter und waren daher in den letzten Jahren ſchwer einzubringen. Verſuche mit Strubes Moravia haben bezüglich Qualität wie Ertrag recht befriedigt. Die Goldthorpegerſten ſcheinen ſich für den dortigen Boden weniger zu eignen. Sie ergeben wohl eine vorzügliche Qualität, ſpeziell den gewünſchten Proteingehalt, liefern aber nicht die gewünſchten Erträge. Für den Landwirt ſpricht zugunſten des Anbaues von Hannagerſte der Umſtand, daß nach ſeiner Überzeugung das Kaff und Stroh der Hannagerſte ein beſſeres Futter liefert, als bei den übrigen Gerſtenſorten. Außer der Hanna- und Imperial- wird auch noch Chevaliergerſte im Oderbruch gebaut.

In den Kreiſen Jüterbog und Luckenwalde baute man auf den hier ausſchließlich in Betracht kommenden größeren Gütern früher vielfach die zweizeilige märkiſche Landgerſte, daneben auch Hanna und Chevalier zum Verkauf als Brauware an. Neuerdings gibt man den Landgerſten, weil ſie ertragreicher ſein ſollen, den Vorzug.

In Kreiſe Zauch-Belzig wird um Treuenbrietzen herum nur ſehr wenig Gerſte zu Brauzwecken angebaut und zwar ausſchließlich die dortige zweizeilige Landſorte.

Etwas mehr Braugerſte wird gebaut am Fläming, oberhalb Limegk und Belzig, desgleichen in der Gegend von Großkreuz und zwar vorwiegend Hannagerſte, neuerdings auch etwas Bohemia.

Im Kreiſe Niederbarnim hat man gute Erfolge mit dem Anbau von mähriſcher Hanna und Svalöfs Hannchen gemacht, von dieſen bringt Svalöfs Hannchen, wie berichtet wird, einen höheren Ertrag, wird aber, weil kleinkörniger, geringer bezahlt.

Im Kreiſe Angermünde baut man auf ſchweren Böden Svalöfs Prinzeß und auf leichten Hanna und Svalöfs Hannchen. In früherer Zeit wurde auch noch Chevaliergerſte gebaut, dieſe litt jedoch unter der im Mai und Juni dort ſtets auftretenden großen Dürre und findet ſich jetzt nur noch auf ſchweren Böden.

Im Kreiſe Templin baut man ſeit einiger Zeit mit großem Erfolge Svalöfs Hannchengerſte. Man rühmt ihr nach, daß ſie trotz geringer Anſprüche an den Boden bei richtiger Düngung in Bezug auf Milde, hohe Erträge, Ausbeute, Feinſpelzigkeit und geringen Stickſtoffgehalt ſehr gut mit anderen Hochzuchten konkurrieren könne und dabei widerſtandsfähiger gegen Dürre und ſteifhalmiger ſei.

Im Kreiſe Prenzlau werden Imperial- (Goldthorpe), Hanna- und Hannchengerſte gebaut. Dreijährige Verſuche mit Nolc Allerfrüheſter haben auf mildem, humoſem Lehmboden gute Erträge und ein volles gleichmäßiges Korn geliefert. Die Landwirte ſchätzen an ihr, daß ſie das Feld ſehr früh freigibt, ſo daß der Acker zur Weizenbeſtellung zur rechten Zeit fertig gemacht werden kann.

VII. Mecklenburg mit der Freien und Hanſeſtadt Lübeck.

Für Mecklenburg-Schwerin liegen vor: Die Auskunft des Mecklenburgiſchen Patriotiſchen Vereins und fünf Antworten von Gerſten bauenden Landwirten; für Mecklenburg-Strelitz die Auskunft des dortigen Landwirtſchaftlichen Hauptvereins und für das Gebiet der Freien und Hanſeſtadt Lübeck die Auskunft der Landwirtſchaftskammer daſelbſt.

Im Großherzogtum Mecklenburg-Schwerin werden nach Auskunft des Mecklenburgiſchen Patriotiſchen Vereins meiſtens Landgerſten, ſpeziell Hannagerſte mit ihren Züchtungen, gebaut. Vereinzelt findet man auch Imperialſorten (Goldthorpe). Die Chevalierſorten und ebenſo die Däniſche Gerſte ſind faſt ganz verſchwunden, überhaupt iſt der Braugerſtenbau recht zurückgegangen und hat dem Anbau des Hafers mehr Platz gemacht. Gute Erfolge hat man auch mit dem Anbau der Nolcſchen Züchtungen, Allerfrüheſte und Moravia, erzielt. Von dem Mecklenburgiſchen Saatbauverein werden jetzt hauptſächlich Svalöfſche Züchtungen eingeführt und angebaut.

Im Großherzogtum Mecklenburg-Strelitz iſt der Braugerſtenbau nach dem Bericht des dortigen landwirtſchaflichen Hauptvereins verhältnismäßig gering. Er beſchränkt ſich vorwiegend auf die Grenzgebiete nach der Provinz Pommern und der Uckermark zu, weil dort der Boden am geeignetſten für den Gerſtenbau iſt. In der Hauptſache werden Imperial-, dann Hanna- und Goldthorpegerſte, weniger Hannchen, Bohemia und Chevalier gebaut.

Im Gebiet der freien und Hanſaſtadt Lübeck wird Braugerſte nach Mitteilung der dortigen Landwirtſchaftskammer nicht gebaut.

VIII. Schleswig-Holſtein mit dem oldenburgiſchen Fürſtentum Lübeck.

Für Schleswig-Holſtein liegen vor: die Auskunft der Landwirtſchaftskammer, eine Mitteilung des Schleswig-Holſteiniſchen Saatbauvereins, acht Berichte von landwirtſchaftlichen Winterſchulen und drei Antworten von Gerſten bauenden Landwirten.

In der Provinz Schleswig-Holſtein nimmt der Braugerſtenbau nur eine untergeordnete Stellung ein und beſchränkt ſich ausſchließlich auf einige öſtliche Kreiſe mit der Inſel Fehmarn. Für gute, kräftige Böden kommen nach Mitteilung der Landwirtſchaftskammer hauptſächlich in Betracht die Goldthorpe- und Svanhalsgerſte, für leichtere Böden Hanna. Nach dem Bericht des Schleswig-Holſteiniſchen Saatbauvereins läßt dieſer folgende Gerſten anbauen: Probſteiergerſte, die Klein-Nordſeer Gerſte (eine ſeit längerer Zeit auf dem Gute Klein-Nordſee bei Kiel angebaute Landgerſte), Hanna-, Goldthorpe-, Svanhals-, Nolc-Dregers Bohemia-, Allerfrüheſte und Moraviagerſte. Im Jahre 1910 ſind zum erſten Male auch Verſuche mit dem Anbau von Fruhwirths früher Goldthorpegerſte gemacht worden, wie es ſcheint mit gutem Erfolg. Die Verſuche mit dem Anbau von mähriſcher Hanna ſind noch nicht abgeſchloſſen.

Im Kreiſe Sonderburg wird auch Tyſtofte Printice Gerſte angebaut.

Alle die erſtgenannten Sorten werden auf der Inſel Fehmarn angebaut, daneben auch däniſche Gerſte. Als am meiſten beliebt werden Svalöfs Prinzeß und Moravia geſchildert. Prinzeßgerſte gibt, den Berichten nach, hohe Erträge und grobes Korn. Auch Moravia iſt ſehr ertragreich, gibt ein volles, grobes Korn und wird von Jahr zu Jahr mehr angebaut. Die früh reifenden Sorten Svanhals, Hanna und die früher auch einmal gebaute ſchwediſche Sommergerſte gaben und geben nach der Meinung eines Berichterſtatters nicht die Erträge, wie die beiden vorher genannten anderen Sorten. Von anderer Seite werden auch Hanna-, Probſteier- und Hannchengerſte als ſehr ertragreich geſchildert.

In dem zu Oldenburg gehörenden Fürſtentum Lübeck liegen die Witterungsverhältniſſe für die Erzeugung einer geeigneten Braugerſte nach dem Berichte der dortigen Landwirtſchaftskammer in Eutin ebenfalls ſehr ungünſtig, als am beſten für den Anbau geeignet werden Imperial und Chevalier, allenfalls noch Hanna bezeichnet.

IX. Hannover nebſt Oldenburg, Braunſchweig und der Freien und Hanſeſtadt Bremen.

Für Hannover liegen vor: eine Mitteilung der Landwirtſchaftskammer und die Berichte der Vorſtände von neunzehn landwirtſchaftlichen Winterſchulen, für Oldenburg drei Berichte von den Vorſtänden landwirtſchaftlicher Winterſchulen, für Braunſchweig die Auskunft der Landwirtſchaftskammer und der Bericht des Direktors einer Landwirtſchaftsſchule und für die Freie und Hanſeſtadt Bremen die Auskunft der dortigen Kammer für Landwirtſchaft.

In der Provinz Hannover ſpielt der Braugerſtenbau ebenſo wie im Großherzogtum Oldenburg und Herzogtum Braunſchweig nur eine ganz untergeordnete Rolle.

In Hannover wird Braugerſte in beſchränktem Maße in den Kreiſen Helmſtedt, Schöningen, Königslutter und Peine gebaut, und zwar werden in den drei erſtgenannten Kreiſen in überwiegender Menge Hanna- und nur in vereinzelten Fällen Chevaliergerſte angebaut, die dort den Hannagerſten an Ertrag ſtets nachſteht. Bemerkenswert iſt, daß von allen Landwirten in dortiger Gegend, die dem Gerſtenbau mehr Fläche einräumen, übereinſtimmend hervorgehoben wurde, daß die von ihnen geerntete Hannagerſte, abgeſehen von ganz ungünſtigen Jahren, ſtets zu gutem Preiſe als Braugerſte abgeſetzt werden konnte.

Im Kreiſe Peine werden nahezu ausſchließlich auf den beſſeren Böden Goldthorpe-, und auf den leichteren Böden Hanna- und Hannchengerſte gebaut.

Im Großherzogtum Oldenburg wird nach den Berichten Gerſte zu Brauzwecken überhaupt nicht gebaut.

Im Herzogtum Braunſchweig wird nach dem Bericht der dortigen Landwirtſchaftskammer in einem großen Teile des Landes Braugerſte überhaupt nicht gebaut, ſelbſt in den Bezirken mit intenſivſtem Rübenbau nur in verhältnismäßig ſehr kleinem Umfange. Wiederholte Verſuche, den Braugerſtenbau in verſchiedenen Bezirken mehr auszudehnen, ſeien leider negativ ausgefallen. Als Gerſtenſorte zu Brauzwecken wird faſt ausſchließlich die Hannagerſte gebaut, nur vereinzelt die Chevaliergerſte.

Im bremiſchen Staate wird nach Mitteilung der Kammer für Landwirtſchaft keine Braugerſte gebaut.

(Fortſetzung folgt.)

Der Geruch.

Von Nervenarzt Dr. **R. Foerſter**,
Berlin-Charlottenburg.

Der Menſch genießt im allgemeinen nur eine gewiſſe Anzahl von Naturprodukten, die ihm gut bekannt ſind, die zumeiſt in Ausleſe auf dem Feld gebaut werden, ſo daß er irrtümlich ſchädliche Naturprodukte mit ihnen zu verwechſeln nicht ſo häufig in die Lage kommt.

Der Geruch ſpielt deshalb beim Menſchen bei der Unterſcheidung von Nahrungsmitteln keine ganz bedeutende Rolle. Als Sinnesorgan überhaupt iſt er beim Menſchen zurückgetreten, großenteils erſetzt durch andere Sinnesorgane, beſonders das Auge und die Taſtempfindung. Ferner durch die Verſtandestätigkeit, Kritik, Schlußfolgerung, Erfahrung.

Daß das Auge vielfach an die Stelle des Geruches getreten iſt, liegt zum Teil wohl mit an dem aufrechten Gang des Menſchen. Der Vorteil, den die Erhebung des Kopfes für die Gewinnung eines größeren Umkreiſes bietet, bedeutet zugleich den Verluſt der Erdennähe; damit ging auch die Fährte verloren.

Anatomiſch entſpricht dieſer veränderten Stellung des Geruchsſinnes das kleine Zentralorgan für den Geruch im Gehirn des Menſchen. Es iſt in der animaliſchen Welt überall ſo, daß den am meiſten gebrauchten Organen auch größere Gehirnteile entſprechen, ſo daß man aus der Größe eines bekannten Gehirnteils, z. B. eben des Riechnerventeils, ohne weiteres auf die ſtärkere Inanſpruchnahme der betreffenden Nerventätigkeit ſchließen kann.

Während alſo bei dem Tier der Geruchsſinn für die Auswahl der Speiſen eine ganz außerordentliche Bedeutung hat — denn das Tier iſt lebensgefährlichen Vergiftungen auf Schritt und Tritt ausgeſetzt —, wird der Geruchsſinn vom Menſchen nur in ſelteneren Fällen, bei verdächtigen oder bei wohlriechenden Dingen, nachdrücklicher gebraucht.

Ob das Riechen einen tieferen Einfluß auf das Gemütsleben hat, iſt nicht ſicher. Unſere Gedankenreihen werden durch zahlreiche, zum Teil unbekannte Faktoren gelenkt. Vielfach ſind Geräuſche bei der Fortbildung unſerer Gedankenkette wirkſam. Aber auch Gerüche ſind hierbei wohl tätig; vielleicht wecken ſie Reminiszenzen, vielleicht rufen ſie Depreſſion und heitere Stimmung hervor. Rouſſeau hat dem Geruch beſonders eine phantaſieanregende Wirkung zugeſchrieben.

Deutlich iſt eine Wirkung jedes Speiſegeruches von angenehmen Speiſen auf einen Hungrigen. Hier tritt die für die Verdauung weſentliche Speichelabſonderung ſogleich ein.

Auch auf die geſchlechtlichen Beziehungen ſoll der Geruch einen ſtarken Einfluß üben. Die Heirat der Prinzeſſin Chimay mit Rigo ſoll durch die Sympathie der gegenſeitigen Gerüche herbeigeführt worden ſein. Beſonders die den behaarten Körperteilen entſtrömenden Gerüche ſollen Liebesempfindungen auslöſen können, ähnlich wie die Duftpinſel der Schmetterlinge. Die langen Haare des weiblichen Geſchlechts ſollen die Anſammlung eines perſönlichen Duftes begünſtigen. Auf dem Lande ſchreibt man dem Geruch beſonders verführeriſche Wirkungen zu. Ein indiſcher König ſoll bei der Auswahl ſeiner Frauen lediglich den Geruch zu Rate ziehen, und Heinrich III. durch ein Wäſcheſtück in heftiger Liebe zu Maria von Kleve entbrannt ſein. Für ſolche Behauptungen ſprechen die Parfümwirkungen in der Gegenwart und der Riechkuß bei den Mongolen.

Auch anatomiſch läßt ſich ein Zuſammenhang zwiſchen dem Riechvermögen und der geſchlechtlichen Entwicklung bisweilen nachweiſen. So hatte ein 45jähriger Mann, deſſen Riechnerven fehlten, gleichzeitig eine Verkümmerung der Genitalien und einen weiblich gebauten Kehlkopf.

Seltſamerweiſe ſprechen verſchiedene Tatſachen dafür, daß das Riechvermögen bis zu einem gewiſſen Grade von der Haarfarbe bzw. der Hautfarbe abhängt. Im allgemeinen ſollen dunkelhaarige Menſchen ein feineres Geruchsvermögen haben wie Blonde. Mohammed, der als auffallend dunkel geſchildert wird, ſoll auch auffallend fein gerochen haben. Beſonders inſtruktiv iſt die Geſchichte eines zwölfjährigen Negerknaben, der in ſeiner Kindheit den ſehr feinen Geruch ſeines Stammes hatte, vom zwölften Jahre an, gleichzeitig mit dem Verſchwinden ſeiner dunklen Hautfarbe, das Geruchsvermögen mehr und mehr verlor, bis er in Ausſehen und Geruchsvermögen völlig einem Weißen glich. Nach einigen Jahren färbte ſich die Haut wieder dunkler und das Geruchsvermögen nahm wieder zu. Gut bekannt iſt dieſer Zuſammenhang auch bei den Tieren. Die Albinos unter den Tieren — wie die Albinos unter den Menſchen — haben ein außerordentlich ſchlechtes Geruchsvermögen, ſo daß ſie giftige Pflanzen nicht erkennen und nicht vermeiden können. Auch in der Tierzucht ſind die Zuſammenhänge zwiſchen Geruch und Farbe bekannt. Man züchtet in Virginia nur ſchwarze Schweine, weil helle Tiere ſich an Lachnanthes tinctoria erfahrungsgemäß vergiften. Ebenſo halten ſich in Tarentino nur ſchwarze Schafe wegen der Vergiftungsgefahr durch Hypericum crispum. Das weiße Rhinozeros pflegt durch eine giftige Euphorbiaceae gefährdet zu werden. Allerdings ſind dieſe Beiſpiele ſämtlich nach Hack nicht ganz einwandfrei, weil die Albinos überhaupt gegen Vergiftungen weniger widerſtandsfähig ſind, ſo daß ſchon Ariſtoteles anführt, weiße Schweine, nicht aber ſchwarze, gingen an dem Biß der Skorpione zugrunde.

Der Geruch kommt dadurch zuſtande, daß riechende Gaſe oder Dämpfe an die Endigungen des Geruchsnerven, im oberſten Teil der Naſe, gelangen. Dieſe Endigungen haben haarförmige Fortſätze, die in den Naſenraum frei hineinragen. Man iſt noch nicht ganz ſicher, ob es möglich iſt, Flüſſigkeiten zu riechen. Es iſt nämlich auch bei tiefgelagertem Kopf nicht zu garantieren, daß die Luft aus dem Naſenraum wirklich entfernt iſt. Es beſteht deshalb immer noch die Möglichkeit, daß die in den oberen Naſenraum gebrachte Flüſſigkeit durch einen kleinen noch vorhandenen Luftraum verdampft, ſo daß tatſächlich die Geruchsempfindung durch einen Luftraum ſtattfindet. Daß das Riechen überhaupt im Waſſer zuſtande kommen kann, dafür ſpricht die große Entwicklung des Geruchsnerven bei manchen Fiſchen. Übrigens bringt auch die Beſpülung der Geruchsnerven mit einer Löſung von übermanganſaurem Kali eine eigenartige Geruchsempfindung hervor. Möglicherweiſe handelt es ſich hierbei aber um eine indirekte Wirkung, etwa den Geruch der durch das übermanganſaure Kali chemiſch veränderten Hauptpartikelchen. Auch Ätzwirkungen dürften wohl eine Geruchsempfindung auslöſen — natürlich nicht ohne Schädigung des Riechnerven. Wird dieſer doch ſchon bei Beſpülung mit kaltem Waſſer auf eine Stunde gänzlich gebrauchsunfähig. Andere Flüſſigkeiten alterieren den Geruchsnerven noch erheblich mehr. So hat der bekannte Anatom Hyrtl, nachdem er zur Beſeitigung eines langwierigen Katarrhs einen Tee in die Naſe zog, ſechs Monate lang ein faſt völliges Verſagen des bis dahin guten Geruchsvermögens gemerkt und bis zum Ende ſeines Lebens die frühere Riechfähigkeit nicht wiedererlangt.

Von den Geruchsnervenendigungen aus geht die Geruchsempfindung nach oben durch das Siebbein in die ſogenannten Geruchskolben, die einen vorgeſchobenen Gehirnteil vorſtellen. Obwohl an dem Zuſammenhang des Geruchsvermögens mit dieſen Riechkolben nicht gezweifelt werden kann, weil ihre Schädigung ſich faſt immer in einer Herabſetzung der Geruchsempfindung ausdrückt, ſind doch einige wenige Fälle bekannt geworden, in denen die Geruchsempfindung auf anderem Wege zuſtande kam. So ſezierte Claude Bernard eine Frau ohne Geruchsnerven, die gleichwohl bei Lebzeiten ſehr gut gekocht hatte und gegen Gerüche empfindlich geweſen war. Beſonders ſoll ſie Tabaksqualm unangenehm empfunden haben, doch iſt hier nicht ausgeſchloſſen, daß die Taſtempfindung der Naſe, die in einer eigenen Nervenleitung ſich fortpflanzt, vielleicht zuſammen mit einer verfeinerten Wahrnehmung der Schleimhäute an die Stelle der Geruchsnerven getreten iſt. Manche Perſonen bekommen ja ſehr raſch einen leichten Bindehautkatarrh bzw. Tränen des Auges, wenn ſie dem Tabakgeruch ausgeſetzt werden. Beim Kochen hat jedenfalls auch der Geſchmacksſinn dieſer Frau eine größere Rolle geſpielt, als dies normalerweiſe der Fall iſt. Wie andere Sinne kann offenbar auch der Geruchsſinn durch eine feinere Ausbildung bzw. Einübung der anderen Sinne bis zu einem gewiſſen Grade erſetzt werden.

Geruch wird nur dann wahrgenommen, wenn in der Naſe eine Luftbewegung eintritt. Atmet man nicht, ſo riecht man auch nichts. Es kann der Geruch eines Körpers, der während der Atempauſe dicht vor die Naſe gehalten wurde, wahrgenomm enwerden, wenn nach ſeiner Entfernung mit dem Atmen wieder begonnen wird. Man zieht dann eben die Riechſtofe enthaltende Luft ein.

Der Weg der Einatmungsluft zwiſchen den kompliziert gebauten Naſenmuſcheln war nur experimentell feſtzuſtellen. Man hat ihn dadurch ermittelt, daß man ammoniakhaltige Luft einer Leiche in die Naſe ziehen ließ, indem man aus dem Kehlkopf die Luft abſaugte. Man hatte vorher die Naſenhöhle mit kleinen Stückchen von Lakmuspapier austapeziert. An denjenigen Stellen, an denen dieſes Lakmuspapier gebläut war, war die Luft vorbeigeſtrichen. Man hat auch noch andere Experimente gemacht, z. B. indem man Rauch in die Naſe ziehen ließ und die Schwärzung bemerkte. Man konnte hierbei die mit dem Schnüffeln zuſtande kommende Wirbelbildung beobachten. Alle Verſuche ergaben, daß bei dem Einziehen von Luft ein kleiner Luftſtrom ſich durch hervorſpringende Knorpel im Innern der Naſe abſpaltet, und bogenförmig nach der oberen Naſenmuſchel, die den Geruchsnerven enthält, hinzieht.

Auch beim Ausatmen kann Geruch wahrgenommen werden. Beſonders beim Schluckakt, der ja eine gewiſſe Bewegung der Luftmenge in Mund und Naſe hervorruft, iſt dies deutlich. Begünſtigend wirkt auf das Freiwerden der Gerüche das Kauen und die Erwärmung der Speiſen im Munde ein. Namentlich ſoll die hintere Seite des Gaumenſegels für das ſogenannte „guſtatoriſche“ Riechen, d. h. das mit Geſchmacksempfindung verbundene Riechen, in Frage kommen. Die Verbindung zwiſchen Geruch und Geſchmack ſind außerordentlich eng. So nehmen wir das Aroma der Früchte, die Fäulnis verdorbener Speiſen nicht mit dem Geſchmack, ſondern mit dem Geruch wahr, während es anderſeits ein Irrtum iſt, daß Chloroform ſüßlich röche. Süß iſt vielmehr ein Geſchmacksanteil bei der Wahrnehmung des Chloroforms. Ebenſo verhält es ſich mit der Säureempfindung bei Eſſigſäure. Der Appetitmangel beim Schnupfen beruht im Weſentlichen auf dem Wegfall der Geruchsempfindung beim Eſſen. Beim Kauen kleiner Äpfel und Zwiebelſtücke vermag man eine Unterſcheidung erſt bei Öffnung der Naſe vorzunehmen. Auch hier iſt der vermeintliche Geſchmacksunterſchied ein Geruchsunterſchied, der nicht zur Geltung kommen kann, wenn die Naſenöffnung geſchloſſen iſt, Luft alſo aus der Mundhöhle nicht in die Naſe vortreten kann. Übrigens iſt der Geruchsſinn ſehr durch Suggeſtion beeinflußbar. Menſchen, die kein Geruchsvermögen haben, pflegen daher auch tiefgreifende Änderungen ihrer Neigung zu Speiſen zu zeigen. So trank ein Student früh heißes Waſſer mit Milch und Zucker, da er wegen ſeines fehlenden Geruches Tee oder Kaffee nicht wahrnahm, dieſen Konſum daher für zwecklos erklärte.

Wie der Geruch nun eigentlich zuſtande kommt, iſt nicht ſicher. Man nimmt an, daß die riechende Luft dicht an der Riechſphäre vorbeiſtreicht und durch Diffuſion an den Geruchsnerven gelangt. Ob hier eine direkte Empfindung ausgelöſt wird, oder eine ſolche erſt auf dem Wege der chemiſchen Umſetzung zuſtande kommt, iſt ebenfalls unſicher. Möglicherweiſe beſteht beides nebeneinander. Welche Eigenſchaften der riechenden Stoffe den Geruch hervorrufen, iſt ebenfalls unſicher. Früher dachte man an eine Ausſtrahlung, die etwa der der Lichtwellen entſpricht. Später kam man zu der Annahme, daß der Geruch in einer Abſpaltung von kleinen Teilchen (Verdampfung, Oxydation, hydrolytiſche Spaltung oder komplizierte chemiſche Zerſetzung nach Tigerſtädt) beſteht. Eine Stütze fand dieſe Vermutung in folgendem Verſuch:

Gibt man in die Toricelliſche Leere eines Barometers ein Stück Kampher, ſo ſenkt ſich die Queckſilberſäule nach längerer Zeit etwas, ein Beweis, daß kleine Kampherteile das Queckſilber beſchwert haben.

Intereſſant iſt das Verhalten von Riechſtoffen auf Waſſer. Fein gepulverter Kampher hat die Eigenſchaft, auf der Oberfläche des Waſſers eine Zeit lang in drehende Bewegung zu geraten. Dies hängt vielleicht auch mit der Abſpaltung kleiner Teilchen zuſammen (nach anderen iſt es die Wirkung der Oberflächenſpannung des Waſſers). Doch geraten nicht alle Riechſtoffe auf Flüſſigkeiten in drehende Bewegung. Der Geruch eines Tropfens ätheriſchen Öls, über die Waſſerfläche gehalten, durchdringt übrigens, wie man an dem Verhalten von Waſſertieren geſehen hat, eine Waſſerſchicht von 2 mm.

Linné, und nach ihm Zwaardemaker, teilten die Gerüche in folgende neun Gruppen:

1. ätheriſche,
2. aromatiſche,
3. balſamiſche,
4. Moſchus-,
5. Allyl-,
6. brenzliche,
7. Bocks-,
8. widerliche,
9. ekelhafte.

Dieſe Einteilung iſt ſtark angegriffen worden. Bisher hat man jedoch eine andere, einwandfreiere, Geruchstabelle nicht aufſtellen können. Insbeſondere ſind Verſuche, die chemiſche Konſtitution in Beziehung zum Geruch zu ſetzen,nicht über die Anfänge hinausgekommen.

Schwer beſtimmbar iſt das Geruchsvermögen der verſchiedenen Menſchen. Es ſcheint, daß eine Norm für die Riechſchärfe ſich ſchwer aufſtellen läßt, daß vielmehr der eine dieſe, der andere jene Gerüche beſſer wahrnimmt. Natürlich laſſen ſich auffällige Geruchsdefekte ohne weiteres feſtſtellen, dagegen iſt die Beſtimmung der Geruchsſchärfe ſchon deshalb ſchwer, weil Riechſtoffe von gewiſſen Eigenſchaften ſich nur kurze Zeit unverändert halten.

Ein Apparat zur Beſtimmung der Riechſchärfe hat Zwaardemaker konſtruiert: Ein Glasröhrchen wird in den vorderen Teil der Naſe geführt, das andere Ende des Glasröhrchens ragt in ein riechendes, beiderſeits offenes Rohr. Es wird feſtgeſtellt, wann zuerſt Geruch wahrgenommen wird. Beſtreicht die Luft nur einen kleinen Teil des riechenden Rohres, bevor ſie in das Glasröhrchen gelangt, ſo iſt die Geruchsſchärfe als beſſer zu bezeichnen, als wenn eine längere Strecke desſelben beſtrichen wird. Die Geruchseinheit bezeichnet man als Olfaktie, den Apparat als Olfaktometer. Beſteht das riechende Rohr beiſpielsweiſe aus Kautſchuk, und muß die Luft erſt 5 cm an dem Kautſchukrohr entlang ſtreichen, um eine Geruchsempfindung auszulöſen, ſo iſt die Riechſchärfe ein Fünftel (bei 1 cm bezeichnet man ſie als 1). Bei ſchwächſten Geruchsreizen kann man wohl angeben, daß ein Geruch überhaupt wahrgenommen wird, man kann ihn aber noch nicht näher bezeichnen.

Wahrnehmbar waren nach Valentin noch von Roſenöl der 200ſte Teil eines Milligramms, Moſchustinktur der 2 000 000ſte aus einem Milligramm und Mercaptan der 2 300 000 000ſte. Manche Stoffe riechen verdünnt ſtärker als konzentriert, ſo die Parfüms. Manche, wie die Kräuter und Mineralien, riechen bei Befeuchtung ſtärker. Riechende Luft abſorbiert nach Tyndall mehr ſtrahlende Wärme als reine. Und zwar iſt das Abſorptionsvermögen bei

Patſchulidämpfen . . .	32mal,
Roſenöl	36mal,
Aniſöl	372mal

ſtärker als das der bloßen atmoſphäriſchen Luft.

Die Fortpflanzungsgeſchwindigkeit betrug pro Sekunde für

Eſſigäther	10,0 cm,
Schwefeläther	4,4 „
Kampher	2,1 „
Terpentin	1,8 „
Nelkenöl	1,3 „
Kautſchuk	0,9 „

Nach längerem Riechen ſtumpft der Geruch für denſelben Stoff gewöhnlich ab. Beiſpielsweiſe beträgt die ſogenannte Geruchsdauer für

Jodtinktur . . .	4 Minuten,
Copaivabalſam . .	3—4 „
Kampher	3—7 „
Schwefelammonium .	4—5 „

Nach der Ermüdung des Geruchs für eine Subſtanz kann Abſtumpfung auch für ähnliche Gerüche beſtehen, während andere, beſonders kontraſtierende Gerüche gerochen werden können. So beſtand bei Ermüdung für Jodtinktur für einige ätheriſche Öle und Äther ungeſchwächte Geruchsempfindung. Andere erſchienen ſchwächer als normal.

Abnormitäten des Geruches ſind außerordentlich häufig. So roch ein Arzt Veilchen als Phosphor. Ein anderer konnte Nelken und Knoblauch nicht am Geruch unterſcheiden. Ein dritter nicht Vanille und Reſeda.

Alte Leute riechen im allgemeinen weniger gut. Nach einer franzöſiſchen Arbeit ſoll ein Kind 5 Riechſtoffeinheiten, eine weibliche Perſon 70, ein Mann 900 zur Geruchswahrnehmung nötig haben. Danach wäre alſo die Wahrnehmung des Kindes die feinſte. Dieſe Behauptungen ſind von italieniſcher Seite aber widerlegt worden.

Zweifellos iſt der Mann durch Berufsſchädigungen in größerem Maße der Herabſetzung ſeines Geruchsvermögens ausgeſetzt. Auch der Tabakgenuß mag hier mitwirken.

Von beſonders ſchädigenden Einwirkungen ſind zu nennen: Unfälle, wie Sturz auf den Hinterkopf, der bei dem Zurückſinken des Gehirns in der Schädelkapſel bisweilen ein Zerreißen der nervöſen Riechteile zur Folge hat.

Ferner: Schädigung durch chemiſche Einflüſſe: In einem Fall ſchon durch mehrtägiges Verweilen an einem Fäkalien enthaltenden Teiche, der geleert wurde; Arbeit mit Äther, Applikation von Cocain in die obere Naſenhöhle, ferner Gymnemaſäure (auf Monate), 10 proz. Karbollöſung, kalte Flüſſigkeiten, indirekt Queckſilbervergiftung. Ferner wurde bei einem Aufſeher, der Sachverſtändiger für Mehlpräparate war, ein Nachlaſſen des Geruchſinnes bemerkt, anſcheinend eine Art Abſtumpfung. Auch in den Fabriken für Benzoeharz ſoll Unterempfindlichkeit bemerkt werden.

Üble Geruchsempfindungen werden bisweilen erzeugt durch Magenleiden, Naſenleiden, Kiefernhöhlenentzündung und Zahnleiden.

Eine Empfindung wie Phosphorgeruch kommt vor bei Rückenmarksſchwindſucht.

Quälende Geruchsempfindung iſt häufig ein Symptom für Neuraſthenie, es beſteht dabei eine ſehr beſchwerliche Überempfindlichkeit für einzelne Gerüche, wie für Wieſengeruch, Druckerſchwärze oder ähnliches. Beſonders bei Neuraſthenikern beobachtet man auch die Erſcheinung der Nachgerüche. Es ſcheint, daß dieſe nicht darauf beruhen, daß in den Klüften der Schleimhaut etwa noch Reſte von Riechſubſtanz vorhanden ſind, ſondern daß eine Überempfindlichkeit den betreffenden Geruch aus den uns überall entgegentretenden Miſchgerüchen herausließt.

Ferner kommen üble Empfindungen vor, bei denen es unſicher iſt, ob ſie nur eine Umdeutung oder verfeinerte Wahrnehmung von wirklich vorhandenen Gerüchen, oder echte Halluzinationen (d. h. Empfindungen ohne Sinneswahrnehmungen) ſind. So öfters nach

Influenza. Hier wurde in einem Falle gerochen: Teer, Pech und Schellack. Später Schwefel, Knoblauch und Leichengeruch. In einem anderen Falle wurde nach Influenza drei Tage über den Geruch von verfaultem Fleiſch geklagt, dann zwei Wochen über Geruch von Seife und Petroleum.

Geruchsempfindungen wurden gelegentlich bemerkt als Vorboten eines Schlaganfalles, häufiger treten ſie bei Epileptikern auf. Die beiſpielsweiſe bei der Menſtruation und in der Schwangerſchaft häufige überempfindlichkeit gegen Gerüche iſt bei manchen Menſchen dauernd vorhanden. Bei manchen kommt es zu lebhafter Schweißtätigkeit, ſobald ſie einen gewiſſen Geruch wahrnehmen. In einem Fall wurde Schweißausbruch verurſacht durch den Geruch von Tomaten und Käſe, in einem anderen Fall von Zwiebeln.

Eigentümlich wirkt Santonin, bzw. natrium santoninicum. Nimmt man davon ein, ſo tritt neben der Empfindung eines brenzlichen Geruches nach Nagel auch eine Umſtimmung des Geſchmacks ein, die Zigarre ſchmeckt dann anders.

Der Zuſammenhang des Geruchsorgans mit nervöſen Störungen führte zur Entdeckung eines anſcheinend auf Suggeſtion beruhenden, in einzelnen Fällen wohl recht wirkſamen Heilverfahrens. Bei gewiſſen hyſteriſchen Frauenbeſchwerden, die zum Teil gar nicht mit der Naſe zuſammenhingen, wie auch bei vielen Fällen des ſogenannten Heuſchnupfens, hat Bepinſelung mit Cocain die Beſchwerden gebeſſert.

Für alle Berufe, die auf die Prüfung von Subſtanzen mittels des Geruchs angewieſen ſind, hat natürlich die Frage der Steigerungsfähigkeit der Geruchsfeinheit große Bedeutung.

Die Geruchsfähigkeit läßt ſich ſteigern:

1. Vorübergehend auf chemiſchem Wege: So iſt das Geruchsvermögen geſteigert im Anfang der Cocainwirkung (ſpäter iſt es herabgeſetzt, bzw. erloſchen).

Ferner nach Strychnin: Die Einnahme von 0,02 g Strychnin (das iſt die doppelte Maximaldoſis!) bewirkt, daß Lavendelöl, das normalerweiſe auf 160 mm gerochen wird, 25 Minuten nach der Einnahme des Strychnins gerochen wird in 205 mm

nach 50 Minuten in . . . . . 400 mm
nach 5 Stunden in . . . . . 330 mm

Von da an ſinkt die Wirkung weiter ab. Dieſe künſtlichen Steigerungen haben natürlich praktiſch keine Bedeutung. Sie ſind Störungen der Funktion mit zum Teil ſehr gefährlichen Mitteln.

2. Wichtig iſt dagegen die Steigerung, die ſich in phyſiologiſcher Weiſe dauernd durch übung erreichen läßt, wie ſie bei den berufsmäßige Prüfer von Tee und Tabak beobachtet wird.

Eine möglichſt genaue Geruchsprüfung iſt nach den vorliegenden Tatſachen zu erwarten von einem dunkelhaarigen Menſchen, deſſen Geruchsorgan weder durch Katarrhe noch durch chemiſche Einwirkungen (Rauchen uſw.) beeinträchtigt iſt.

Bis zu einem gewiſſen Grade läßt ſich die Feinheit des Geruchsvermögens ärztlich nachprüfen.

Die Hygiene des Geruchsorgans wird ſowohl die Ermüdung durch ſtärkere Reize, wie beſonders den ſchädlichen Einfluß intenſiver Gerüche zu vermeiden lehren. Das Einziehen kalten Waſſers iſt zu widerraten. Sollten Spülungen der Naſe wirklich nötig ſein, ſo bediene man ſich einer geringprozentigen Kochſalzlöſung von Körpertemperatur. Zur Vermeidung ungünſtiger Beeinfluſſung durch Gerüche von der Mundhöhle aus, ſind defekte Zähne, Fiſteln uſw., zu beſeitigen. Ebenſo iſt Magenkatarrh, eventuell Kiefernhöhlenerkrankung zu behandeln. Wahrſcheinlich wird es nicht ſchwer ſein, von Fall zu Fall die Geruchsempfindung für das Prüfungsmaterial durch einen unſchädlichen Kontraſtgeruch zu erhöhen. Dieſe Kontraſtgerüche ſind wiſſenſchaftlich noch nicht aufgeſucht, und ſie ſind wahrſcheinlich nicht für jeden Menſchen demſelben Stoff gegenüber gleich.

Noch eine kurze Notiz ſei über die Entſchädigung des Geruchsverluſtes hinzugefügt.

Der Verluſt des Geruchsvermögens beſchäftigt nur ſelten die Inſtanzen der Verſicherung. Berufsgenoſſenſchaftlich kommen gelegentlich Gasarbeiter zur Beurteilung, die von der Leiter geſtürzt ſind, und ihr Geruchsvermögen verloren haben. Obwohl ſolche Arbeiter dann für ihre ſpezielle Tätigkeit meiſt untauglich geworden ſind, weil von einem Gasarbeiter zugleich die Fähigkeit verlangt werden muß, ausſtrömendes Gas durch den Geruch wahrzunehmen, ſo gilt der Verluſt des Geruchſinns für die allgemeine Erwerbsfähigkeit verſicherungsrechtlich kaum als Beeinträchtigung.

Dem ſteht nicht entgegen, daß der Geruch für die techniſchen Diſponenten der Nahrungsmittelherſtellung eine erhebliche Bedeutung hat.

Literatur.

1. W. A. Nagel, Vergleichende phyſiologiſche und anatomiſche Unterſuchungen über den Geruchs- und Geſchmacksſinn und ihre Organe (Bibliotheka Zoologica), Band 7.
2. Wilhelm Hack, Riechen und Geruchsſinn, Wiesbaden 1885.
3. Landois, Lehrbuch der Phyſiologie des Menſchen, 1905.
4. Tigerſtedt, Lehrbuch der Phyſiologie des Menſchen, 2. Band, 1898.
5. Zuntz-Loewy, Lehrbuch der Phyſiologie, 1910.
6. Nagel, Handbuch der Phyſiologie.

Leiſtungszähler an Kolbenmaſchinen.

Von Dipl.-Ing. **Hermann Geſell.**

Während für alle im praktiſchen Maſchinenbetrieb vorkommenden Größen, Druck, Temperatur, Tourenzahl, Volt und Ampère uſw. ſchon längſt Meßinſtrumente und ſelbſt Regiſtrierinſtrumente exiſtieren, fehlte ein ſolches ſeither vollſtändig für den doch eigentlich am meiſten intereſſierenden Wert, die Arbeit einer Maſchine. Wohl beſitzen wir im Indikator einen Apparat, mit dem ſich die Leiſtung jeder beliebigen Kolbenmaſchine mit Leichtigkeit beſtimmen läßt, doch erfordert derſelbe zu ſeiner Verwendung immerhin ſchon einige Übung und Geſchicklichkeit und die Auswertung der entnommenen Diagramme einen nicht unbeträchtlichen Zeitaufwand, ſo daß von einem Meßinſtrument eigentlich nicht geſprochen werden kann. An Verſuchen, die Arbeit des Ausmeſſens der Diagramme wenigſtens den Apparat ſelbſt übernehmen zu laſſen, hat es daher nicht gefehlt, und ſind im Laufe der letzten Jahre bereits wiederholt ſogenannte integrierende, totaliſierende und planimetrierende Indikatoren aufgetaucht, um jedoch, ohne zu praktiſcher Verwendbarkeit gelangt zu ſein, wieder zu verſchwinden. Erſt neuerdings iſt von Herrn A. Böttcher in Hamburg ein wirklich brauchbarer Leiſtungszähler erfunden worden, der von der bekannten Indikatorfirma H. Maihak fabriziert und in den Handel gebracht wird.

Die Konſtruktion des Apparates iſt verhältnismäßig einfach und kann derſelbe an jedem beſtehenden Maihak-Indikator eingebaut werden. Derſelbe enthält als Hauptbeſtandteil eine leicht drehbar gelagerte Rolle, die auf der oberen Stirnfläche der Indikatortrommel mittels eines kleinen Winkelhebels von der Indikatorkolbenſtange aus außerdem in radialer Richtung verſchoben werden kann. Die Drehung der Rolle wird mittels Schneckenrad auf ein Zählwerk übertragen, die Anpreſſung iſt durch eine Feder mit Stellſchraube genau nach Bedarf einſtellbar. Beim Arbeiten des Apparates beſchreibt der Berührungspunkt der Rolle das entwickelte Diagramm der Maſchine, natürlich in verkleinertem und verzerrtem Maßſtabe, und die Rolle wirkt wie die Meßrolle an dem ſonſt zum Ausmeſſem von Diagrammen verwendeten Polarplanimeter, d. h. ihr abgerollter Umfangsbogen iſt direkt proportional der geleiſteten indizierten Arbeit. Die mathematiſche Ableitung dieſer Tatſache würde hier zu weit führen. Der Apparat zählt, ſolange der Indikatorhahn geöffnet bleibt, laufend weiter und ergibt ſonach die Differenz zweier Ableſungen am Zählwerk unter Berückſichtigung einer Apparat- und der Maſchinenkonſtante, welche aus ſtets gleichbleibenden Zahlen gebildet (Durchmeſſer der Meßrolle, Kolbenfläche, Hub, Tourenzahl, Federmaßſtab) und vorher feſtgelegt iſt, direkt die während der Beobachtungszeit geleiſteten Pferdeſtärken.

Bevor an die Ausführung des Apparates und Übergabe desſelben an die Öffentlichkeit herangetreten wurde, ſind ſelbſtverſtändlich ſämtliche Punkte, die eventuell die Gebrauchsfähigkeit oder Zuverläſſigkeit hätten beeinträchtigen können, einer eingehenden Prüfung unterzogen worden. So war es z. B. ſehr leicht möglich, daß Reibung und Maſſenbeſchleunigungskräfte in dem Apparat, die gegenüber dem leichten Indikatorſchreibzeug höhere Werte annehmen, Meßfehler verurſachen konnten. Ebenſo war es fraglich, ob nicht im Laufe der Zeit eintretende Veränderungen der Federn oder ſonſtige ſtarke Abnutzungen ſich bemerkbar machen würden; ob für höhere Umlaufzahlen noch der Adhäſionsdruck der Rolle zu genauer Zählung ausreichte uſw.

Alle dieſe Fragen haben in zum Teil umfangreichen Verſuchsreihen eine befriedigende Löſung gefunden. Zunächſt wurde der Apparat in einer beſonderen Verſuchseinrichtung, bei der der Indikatorkolben durch einen Kurbelmechanismus bewegt wurde, ausprobiert. Dabei entſteht als Diagramm eine Ellipſe und ſind irgendwelche Maſſenwirkungen durch die Stetigkeit der Linienentwicklung ausgeſchaltet. Dann erſt wurden zum Vergleich an Maſchinen Bündeldiagramme entnommen und der Zähler gleichzeitig abgeleſen, und ergab ſich gute Übereinſtimmung. Die Abweichungen waren ſchon bei einer Beobachtungszeit von 3 Minuten kleiner als 1 pCt. Eine Veränderung des Federmaßſtabes konnte nicht feſtgeſtellt werden, ſofern genügend ſtarke Federn verwendet wurden, daß die Materialbeanſpruchung unter 1500 kg/qcm blieb. Auch eine rückwirkende Beeinfluſſung der Diagrammform durch die Zählermaſſen, Verflachung von Schwingungslinien uſw. machte ſich kaum bemerkbar. Alle dieſe Beobachtungen decken ſich gut mit vom Verfaſſer dieſes bereits vor einigen Jahren mit einem auf demſelben Prinzip beruhenden Apparat, nur als Verſuchsmodell etwas primitiverer Ausführung, angeſtellten Verſuchen, bei denen, um eine gegenſeitige Beeinfluſſung möglichſt auszuſchließen, der Indikator und der Leiſtungszähler getrennt auf einem Gabelſtück an den Indikatorſtutzen der Maſchine angebracht waren. Einige Vergleichsverſuche konnten ſogar mit an verſchiedenen Stutzen angebrachten Apparaten durchgeführt werden, indem eine Verſuchsmaſchine des Maſchinenlaboratoriums der Großh. Techniſchen Hochſchule zu Darmſtadt, wo die Verſuche ſtattfanden, mit doppelten Indikatorbohrungen verſehen war.

Ein Hauptvorteil in der Anwendung des Leiſtungszählers beſteht neben der Erſparung der Arbeit des Auswertens darin, daß tatſächlich jedes in der Maſchine entwickelte Diagramm Berückſichtigung findet, während bei dem gebräuchlichen Indizierverfahren, für das die Normen des Vereins deutſcher Ingenieure Diagrammentnahme alle 10 Minuten vorſchreiben, gewiſſermaßen als Stichproben bei z. B. 120 minutlichen Umdrehungen nur jedes zwölfhundertſte Diagramm in die Rechnung eingeführt wird. Dies iſt nur angängig, wenn man die Belaſtung der Maſchine für konſtant annimmt und auch wirklich auf dauernd gleichmäßige Belaſtung achtet, es gibt jedoch auch Betriebe, wo dies ſchlechterdings gar nicht durchführbar iſt, vielmehr jedes Diagramm vom vorhergehenden verſchieden ausfällt. Man half ſich in dieſem Falle bisher durch Aufnehmen von Diagrammbündeln und Berückſichtigung der Grenzen, ein Verfahren, bei dem ſich immerhin nicht unbeträchtliche Abweichungen von der tatſächlichen mittleren Belaſtung ergeben können. Von der Aufnahme fortlaufender Diagramme, mittelſt beſonderer den Papierſtreifen weiter transportierender Indikatoren, iſt man in dieſem Falle abgekommen, da die Auswertung viel Mühe verurſacht und infolge des Zuſammenfallens aller Ausſtrömlinien doch nur ungenau ausführbar iſt. Man hat dieſe „fortlaufenden" Indikatoren verbeſſert, indem man durch Elektromagneten abwechſelnd das Schreibzeug und den Transport auslöſt, ſo daß man zwar nur höchſtens jedes zweite Diagramm erhalten kann, dafür aber jedes in ſich geſchloſſen. In allen Fällen, wo derartige Indikatoren noch angewandt werden, z. B. bei Regulierverſuchen zur Feſtſtellung von Ungleichförmigkeitsgraden, leiſtet zweifellos der Leiſtungszähler gute Dienſte, eventuell unter gleichzeitiger Mitableſung eines Hubzählers.

Daß trotz dieſer unbeſtreitbaren Vorteile der Apparat noch nicht bei Abnahmeverſuchen allgemein eingeführt iſt, hat ſeinen Grund darin, daß zur Beurteilung der Dampfverteilung im Zylinder und des Arbeitens der Steuerung doch das ausgeſchriebene Indikatordiagramm unentbehrlich iſt. Außerdem beſteht doch noch ein gewiſſes Mißtrauen gegenüber der Unveränderlichkeit der Federmaßſtäbe bei dauernder Anwendung, ſowie vor allem gegenüber der Möglichkeit, den Kolben für längere Zeit in einwandfreiem Zuſtande zu erhalten. Letzteres mag ſehr berechtigt ſein, namentlich für hohe und tiefe Temperaturen im Zylinder, wie ſie bei Verbrennungsmotoren und Kältemaſchinen auftreten; Verſuche betreffs dieſer Punkte ſind noch im Gange.

Ein weites Anwendungsgebiet erſcheint dem Leiſtungszähler, nachdem die Herſtellung eines für Dauerbetrieb brauchbaren Modells gelungen ſein wird, zur Ausübung einer wirkſamen Betriebskontrolle vorbehalten. Daß ſich zu dieſem Zweck noch weitere Vereinfachungen werden treffen laſſen, erſcheint zweifellos, vielleicht unter Verwendung eines anderen Prinzips. So ſind z. B. bereits Verſuche mit einem elektriſchen Leiſtungszähler gemacht worden, über die jedoch noch kein abſchließendes Urteil abgegeben werden kann. Bei dieſem Apparat ſitzt am Zylinder nur der Indikatorkolben, unter Fortfall der Trommel, mit den elektriſchen Meßvorrichtungen, während die Ableſung an einem getrennt davon, in der Regel am Schaltbrett, anzubringenden Galvanometer erfolgt. Die Skala dieſes Inſtrumentes iſt unter Berückſichtigung der Maſchinenkonſtante direkt in Pferdeſtärken eingeteilt und kann dasſelbe unter Anbringung mehrerer Skalen ebenſogut abwechſelnd mittels Umſchalter an mehrere Maſchinen, die mit der Meßvorrichtung verſehen ſind, angelegt werden, ſo daß jederzeit die indizierte Leiſtung jeder im Maſchinenhaus aufgeſtellten Kolbenmaſchine an einem Zeiger abgeleſen werden kann. Dadurch wäre eine äußerſt wirkſame Betriebskontrolle gewährleiſtet, indem ſich jede Unregelmäßigkeit in der Leiſtung oder dem Kraftverbrauch einzelner Maſchinen ſofort bemerkbar macht, ehe man erſt durch augenfällige Steigerung des Dampf- bzw. Kohlenverbrauches auf irgend einen Fehler aufmerkſam wird.

Von dieſer Anordnung des Leiſtungszählers bis zur Ausführung als Regiſtrierinſtrument iſt dann nur noch ein Schritt; durch Zufügung eines durch Uhrwerk in bekannter Weiſe bewegten Papierſtreifens ergibt ſich der Pferdekraftſtundenzähler, wie er analog dem Wattmeter bei elektriſchen Anlagen, in jedem Maſchinenhaus vorhanden ſein könnte.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. B. 60 656. Pneumatiſche Kaſtenmälzerei. **Beck & Roſenbaum Nachf.**, Maſchinenfabrik, Darmſtadt. 2. November 1910.

Kl. 6a. N. 11 968. Gerät zum Ackern des Malzes auf der Tenne. **Alois Navrátil**, Holic b. Olmütz, Mähren; Vertr.: P. Rückert, Pat.-Anw., Gera. 24. November 1910.

19. Auguſt 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 33.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Eröffnung der neuen Gerſtenkampagne. S. 361.
Die Verbreitung der Braugerſtenſorten im Deutſchen Reiche. S. 367.
Das Zumaiſchen von Karamelmalz. S. 371.
Weiſenfeld-Patent-Pflugwender. S. 374
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 375.
Patent-Angelegenheiten S. 376.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Eröffnung der neuen Gerſtenkampagne.

Einige weitere Analyſen von neuen Gerſten.

(Mitteilung aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **O. Neumann.**

Wie in den Vorjahren hat die Rohſtoffabteilung auch heuer beſonderen Wert darauf gelegt, ſchon gleich nach den erſten Eingängen von friſchen Gerſten die Ergebniſſe der mechaniſchen und chemiſchen Unterſuchung an dieſen Erſtlingen der neuen Ernte ihren Mitgliedern mitzuteilen[1]).

Im Laufe der folgenden Tage ſind dann der Abteilung eine ganze Reihe neuer Gerſten behufs Analyſierung und Prüfung auf ihre Qualität als Brauware, ſowohl von ſeiten der Landwirtſchaft, wie auch von Brauereien, Mälzereien und vom Handel zugeſandt worden, deren Unterſuchungsergebniſſe gerade jetzt bei Eröffnung der neuen Kampagne immerhin einiges Intereſſe in Anſpruch nehmen werden. In nachfolgender Zuſammenſtellung ſeien daher die Reſultate der Prüfungen einer größeren Anzahl neuer Produkte verſchiedenſter Provenienz wieder unſeren Leſern mitgeteilt.

Für den Ausfall der neuen Ernte in quantitativer und qualitativer Hinſicht iſt ja das Verlangen nach einem recht frühzeitigen Überblick vor dem Beginn des Einkaufs am größten, und in dieſem Jahre noch um ſo mehr, als die Witterungsverhältniſſe während der Vegetationsperiode der Gerſte in vielen Anbaugebieten nicht gerade als die beſten zu bezeichnen geweſen ſind. Das Frühjahr 1911 war wohl eines der ſchönſten, aber auch der trockenſten, das wir ſeit einer Reihe von Jahren gehabt haben. Von einigen Gegenden abgeſehen wie z. B. Oberſchleſien, Oſtpreußen, am Mittelrhein, in den höheren Lagen Thüringens und Süddeutſchlands, wo durch lokale Vorgänge gelegentlich ergiebiger Regen niederging, waren die Niederſchläge der Monate April bis Juni ſonſt faſt überall hinter den normalen zurückgeblieben, nachdem noch der März ungefähr durchſchnittliche Verhältniſſe geſchaffen und der Februar einen recht bedeutenden Überſchuß an Niederſchlägen gebracht hatte.

Mit beſonders geringen Regenmengen ſcheinen vornehmlich die Magdeburger, Torgauer Gegend und die anderen Orte des Mittelelbegebietes bedacht worden zu ſein, wo ja auch die Kalamität des niedrigen Elbewaſſerſtandes ſich am früheſten geltend machte. Erſt das Eintreten der ſehr heißen Witterung in den erſten Juliwochen brachte die Möglichkeit einer kräftigen Gewitterbildung mit Regen.

Die dann in der zweiten Julihälfte einſetzende Hitzwelle, beſonders in Weſt- und Mitteldeutſchland, ließ die Ernte ſchneller herannahen, als es für eine gute Kornausbildung vorteilhaft erſcheinen wollte, ſo daß in der letzten Juliwoche wohl ſchon durchgängig mit dem Schnitt begonnen werden konnte. — Durch das Fortbeſtehen der heißen und trockenen Witterungsperiode noch bis in den Auguſt hinein — und nach Angabe der öffentlichen Stellen über Wetterausſichten der nächſten Tage ſoll ſie ſich ja eine Zeitlang weiter halten — wird ſich der Schnitt und das Hereinbringen der beim Schreiben dieſer Zeilen noch auf dem Felde befindlichen Gerſte ohne Störung vollziehen.

Daher wird mit faſt durchgängig gut gefärbten Qualitäten in allen Produktionsgebieten gerechnet werden können. Von den vielen neuen Proben, die dem Verfaſſer zur Unterſuchung vorgelegen haben und die er auch außerdem noch zur Anſicht in Händen gehabt hatte, Muſter aus den meiſten Anbaugebieten, waren es nur drei oder vier Gerſten, die bei ganz gleichmäßiger ſtrohgelber Färbung ein etwas ſtumpfes Ausſehen mit einem etwas grauen Ton beſaßen, wohl infolge eines ſtarken Gewitterregens kurz vor oder während des Schnittes. Die weit überwiegende Mehrzahl der bis jetzt zu Geſicht bekommenen Produkte waren tadellos gefärbt, recht hellſtrohgelb und in der Farbe ſehr gut gleichmäßig und ausgeglichen. Eine vorhandene Dunkel- oder Schwarzſpitzigkeit konnte nur ſehr ſelten und dann auch nur in ganz geringfügigem, für die Verarbeitung überhaupt nicht in Betracht kommendem Umfange feſtgeſtellt werden.

Die ſchon in den erſten Veröffentlichungen geäußerte Anſicht über den Eiweißgehalt der diesjährigen Gerſtenqualitäten findet ihre weitere Beſtätigung durch die neuen Analyſen in dieſer Arbeit. Wir haben heuer mit ſtickſtoffärmeren Produkten zu rechnen als im Vorjahre. Der Eiweißgehalt unſerer neuen Braugerſten, ausländiſcher wie einheimiſcher Provenienz, iſt niedriger und darum vorteilhafter für die Extraktbildung als 1910. Hierzu kommt noch, daß auch der Qualitätsausfall innerhalb der einzelnen Anbaugebiete ein gleichmäßigerer iſt als im Vorjahre. Das ſchließt natürlich nicht aus, daß gelegentlich recht ſtickſtoffreiche Gerſten vorkommen werden, Proben mit 13 und mehr Prozent Eiweiß, eine Erſcheinung, mit der ja erfahrungsgemäß auch in den beſten Gerſtenjahren gerechnet werden muß, und die den Wert einer ſtändigen Kontrolle ins rechte Licht rückt.

Die vielfach vorhanden geweſene und anfänglich zu Beſorgniſſen Veranlaſſung gebende Trockenheit ſcheint die Gerſte alſo noch gut überſtanden zu haben, beſonders auf den ſchwereren Böden mit ihrer beſſer waſſerfaſſenden und waſſerhaltenden Kraft; aber auch von leichteren Böden haben der Abteilung bereits genügend viele Erzeugniſſe vorgelegen, die gleichfalls als gute Brauware angeſprochen werden konnten.

Die ganze Entwicklung und Ausbildung der Körner iſt nach den bisherigen Beobachtungen eine gute, trotzdem es ſich doch in der Mehrzahl der Fälle noch um Muſter handelte, die aus kleinen Ährenbüſcheln ausgeklopft oder mit der Hand ausgerieben worden ſind, alſo nicht aus verkaufsfertigen, geputzten und trieurten Poſten herrührten. Die gute Kornausbildung kommt in der bis jetzt beobachteten durchſchnittlich zarten und feinen Hülſenbildung mit guter Kräuſelung gleichfalls zum Ausdruck. Waren es doch oft einheimiſche Qualitäten, die nach Kornbeſchaffenheit, Eiweißgehalt und ferner Spelzenbildung den feinſten diesjährigen böhmiſchen und mähriſchen Provenienzen nichts nachgaben.

Über den Waſſergehalt der diesjährigen Gerſten der ja für Geſunderhaltung und Aufbewahrung der Poſten eine Hauptrolle ſpielt, kann vorläufig noch nichts Beſtimmtes geſagt werden; faſt ſämtliche Muſter wurden in Papierdüten eingeſandt, die gegen Luftaustauſch keinen Schutz bieten, ſo daß dieſe relativ kleinen Unterſuchungsproben während der Poſtbeförderung je nach den Verhältniſſen einer größeren oder geringeren Austrocknung unterlegen geweſen ſind. Um aber das 1000-Korngewicht auf Trockenſubſtanz umrechnen zu zu können und ſo Vergleichswerte für die Kornſchwere der einzelnen Provenienzen zu erhalten, mußte der Waſſergehalt der einzelnen Gerſten ſo, wie ſie vorlagen, beſtimmt werden, der bei Muſterdütenverpackung naturgemäß ſtets geringer ausfallen muß, als der des Poſtens iſt, aus welchem das Muſter gezogen wurde. Man wird aber doch ſchon ſagen können, daß wir uns auch mit den Waſſergehalten der neuen Ernte mehr den nor-

---

1) Tagesztg. f. Brauerei Nr. 170, 171, 175, Zeitſchrift für Spiritusinduſtrie Nr. 31.

Laufende Nummer	Herkunft	Äußere Beſchaffenheit des Kornes	Waſſergehalt in pCt.	Eiweißgehalt in pCt. (Trockenſubſtanz)	1000-Korngewicht in g		Sortierung nach Steinecker pCt. Körner auf					Bemerkungen
					lufttrocken	auf Trockenſubſtanz bezogen	1. Sieb (2,8 mm)	2. Sieb (2,5 mm)	„Gute, eigentliche Malzgerſte“ (Sieb 1 und 2)	3. Sieb (2,2 mm)	Ausputzmenge pCt.	
		A. Ausländiſche Gerſten.										
1	Böhmen	Farbe ſehr gleichmäßig, recht hellſtrohgelb, keine Dunkel- oder Schwarzſpitzigkeit; mittelgroßes Korn vom Typ der Hannagerſte, gut voll und bauchig. Spelzenbeſchaffenheit ſehr fein, zart, gut gekräuſelt. Druſchverletzung vorhanden.	10,9	9,1	44,6	39,7	32,6	54,4	87,0	11,7	1,3	Verpackung: Muſterdüten
2	Böhmen	Sehr ſchön gleichmäßig gefärbtes Produkt, hellſtrohgelb, keine Spitzenverfärbung. Das Korn iſt mittelgroß, ſchön voll und bauchig. Die Spelze fein gekräuſelt und dünn. Die Gleichmäßigkeit der Körner befriedigt.	11,8	9,14	45,0	39,7	36,5	53,5	90,0	9,5	0,5	
3	Böhmen	Recht hellſtrohgelb, keine Dunkelſpitzigkeit, gut ausgeglichene, gleichmäßige Färbung. Das mittelgroße Korn von etwas geſtreckter Form iſt mittelvoll. Die Gleichmäßigkeit der Körner etwas mäßig. Die gut gekräuſelte Spelze iſt nicht ſo zart und fein wie bei den voranſtehenden beiden Proben.	11,6	10,5	43,6	38,6	31,0	52,0	83,0	14,3	2,7	
4	Böhmen	Die Farbe iſt einwandfrei, ſehr gleichmäßig, ausgeglichen, hellſtrohgelb. Verfärbung der Kornſpitzen an keinem Korn vorhanden. Das mittelgroße Korn von etwas geſtreckter Form iſt mehr ſchmächtig, flach. Die Gleichmäßigkeit der Körner wenig gut, der Anteil an „eigentlicher Malzgerſte“ niedrig.	10,6	12,0	41,2	36,4	25,7	49,0	74,7	19,5	5,8	
5	Böhmen	Sehr ſchöne gleichmäßige, helle Farbe, keine Dunkelſpitzigkeit. Das mittelgroße Korn iſt mehr flach, wenig voll. Die Gleichmäßigkeit der Körner läßt zu wünſchen übrig. Die Spelze iſt ſehr fein und zart, ſchön gekräuſelt.	12,3	9,1	41,8	36,7	22,0	59,1	81,1	16,5	2,4	
6	Böhmen	Sehr gleichmäßig, hellſtrohgelb gefärbtes Produkt, keine Dunkelſpitzigkeit. Das Korn iſt mittelgroß, gut mittelvoll bis voll. Die Spelze iſt ſehr ſchön zart und durchgängig mit ausgeprägter Kräuſelung verſehen. Die Gleichmäßigkeit der Körner könnte beſſer ſein. Hin und wieder Druſchverletzungen.	11,1	10,3	44,0	39,1	32,9	54,5	87,4	11,6	1,0	
7	Böhmen	In der Farbe iſt das Muſter durchaus einwandfrei, recht hellſtrohgelb, Dunkelſpitzigkeit nicht vorhanden. Das Korn iſt gut mittelvoll bis voll. Die Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner befriedigt nicht ſehr. Die Hülſe iſt ſchön gleichmäßig, gut gekräuſelt und als fein zu bezeichnen. Etwas ſcharfer Druſch.	10,8	12,4	43,8	39,1	23,1	53,6	76,7	18,8	4,5	
8	Böhmen	Sehr gleichmäßig, hellſtrohgelb gefärbt, keine Schwarzſpitzigkeit. Das Korn iſt mittelgroß, gut voll, die Spelze iſt bezüglich ihrer Feinheit und guten Kräuſelung einwandfrei. Die Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner befriedigt. Etwas kurz gedroſchen.	10,6	9,2	44,4	39,7	40,2	52,2	92,4	6,5	1,1	

Laufende Nummer	Herkunft	Äußere Beſchaffenheit des Kornes	Waſſergehalt in pCt.	Eiweißgehalt in pCt. (Trockenſubſtanz)	1000-Korngewicht in g		Sortierung nach Steinecker pCt. Körner auf					Bemerkungen
					lufttrocken	auf Trockenſubſtanz bezogen	1. Sieb (2,8 mm)	2. Sieb (2,5 mm)	„Gute, eigentliche Malzgerſte" (Sieb 1 und 2)	3. Sieb (2,2 mm)	Ausputzmenge pCt.	
9	Slavonien	Wunderſchön gleichmäßig, ſehr hell gefärbtes Produkt, keine Braunſpitzigkeit. Das Korn iſt mittelgroß und mittelvoll. Die Spelze iſt wohl ſchön gekräuſelt und als fein anzuſprechen, aber doch nicht durchgängig ſo zart und dünn, wie heuer bei einem Teil der böhmiſchen Provenienzen zu beobachten iſt. Die Gleichmäßigkeit der Körner läßt etwas zu wünſchen übrig.	10,9	9,0	43,4	38,7	32,6	50,8	83,4	14,1	2,5	Verpackung: Muſterdüten
10	Mähren	In der Farbe iſt die Gerſte ſchön, hellſtrohgelb, keine Dunkelſpitzigkeit. Das mittelgroße Korn, mehr flach und nicht ſehr voll. Die Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner befriedigt wenig. Auch die Spelzenbeſchaffenheit iſt nicht ſo fein und zart wie man es ſonſt in guten Gerſtenjahren bei dieſer Provenienz zu ſehen gewohnt iſt.	11,6	9,2	40,6	36,1	19,2	51,5	70,7	23,8	5.5	
11	Ungarn	In der Farbe iſt das Muſter vorzüglich, gut gleichmäßig, ohne Tadel. Das mittelgroße Korn iſt aber flach, ſchmächtig. Die Spelzenbeſchaffenheit iſt gut, die Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner mäßig, der Anteil an eigentlicher Malzgerſte niedrig.	11,1	10,4	40,2	35,7	17,0	47,6	64,6	27,2	8,2	
12	Ungarn	In der Farbe und äußeren Beſchaffenheit der Körner der voranſtehenden Probe ſehr ähnlich. Auch hier iſt das Korn flach, wenig voll und auch die Spelze in ihrer Reinheit nicht ſo gut ausgeglichen. Neben ſehr feinſpelzigen, ſchön gekräuſelten Körnern auch öfter ſolche mit derberer, gröberer Hülſe.	—	10,4	—	—	—	—	—	—	—	
13	Ungarn	Sehr gut gleichmäßig recht hellſtrohgelb gefärbt. Das mittelgroße Korn beſitzt eine feine Spelzenbeſchaffenheit und iſt voll und bauchig. Die Gleichmäßigkeit der Körner läßt etwas zu wünſchen übrig.	11,7	10,0	45,8	40,4	28,2	60,8	89,0	10,10	1,0	

B. Einheimiſche Gerſten.

1	Thüringen	Sehr gut gefärbtes, gleichmäßig weiß bis hellſtrohgelbes Produkt, keine Dunkel- oder Schwarzſpitzigkeit. Das Korn iſt voll und bauchig, ſchwer. Die Gleichmäßigkeit der Körner einwandfrei, Hülſenbeſchaffenheit gleichfalls ſchön gekräuſekt und fein, prima Qualität.	10,3	9,4	47,6	42,7	55,7	42,1	97,8	2,2	0,2	Verpackung: Muſterdüten
2	Thüringen	Farbe ſtrohgelb, gleichmäßig, keine Spitzenverfärbung, etwas ſtumpfes Ausſehen. Mittelgroßes Korn, vollbauchig. Spelze mit gut ausgeprägter Kräuſelung, durchgängig ſehr ſchön, zart. Die Gleichmäßigkeit der Körner einwandfrei.	8,8	11,6	45,1	41,1	35,5	55,6	91,1	7,8	1,1	

Laufende Nummer	Herkunft	Außere Beſchaffenheit des Kornes	Waſſergehalt in pCt.	Eiweißgehalt in pCt. (Trockenſubſtanz)	1000-Korngewicht in g		Sortierung nach Steinecker pCt. Körner auf					Bemerkungen
					lufttrocken	auf Trockenſubſtanz bezogen	1. Sieb (2,8 mm)	2. Sieb (2,5 mm)	„Gute, eigentliche Malzgerſte“ (Sieb 1 und 2)	3. Sieb (2,2 mm)	Ausputzmenge pCt.	
3	Mark	Farbe hellſtrohgelb bis ſtrohgelb, ſehr gleichmäßig, keine Dunkelſpitzigkeit. Mittelgroßes elegant geformtes Korn, dabei gut voll und ſchwer. Sehr ſchöne Hülſenbeſchaffenheit mit guter Riffelung der Spelze. Die Gleichmäßigkeit der Körner ſehr gut. Schon nach äußerer Betrachtung feine Qualität, aber etwas Druſchverletzung.	10,6	10,6	46,4	41,5	—	—	—	—	—	
4	Mark (Oderbruch)	Farbe gut gleichmäßig, hellſtrohgelb. Elegant geformtes mittelgroßes Korn, mittelſchwer, mittelvoll. Sehr feine Hülſe, gut gekräuſelt, nach äußerer Betrachtung feine Qualität.	11,7	11,4	—	—	38,7	48,2	86,9	9,6	3,5	
5	Mark (Oderbruch)	Sehr hellſtrohgelb gefärbtes Produkt vom Typ der Hannagerſte. Das Korn iſt von ſchlanker Form, ſieht gut aus und iſt gut voll und ſchwer. Die Hülſenbeſchaffenheit iſt ſchön gleichmäßig und wenn auch nicht ganz beſonders fein, ſo doch durchſchnittlich noch als gut und zart anzuſprechen. Die Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner gut.	11,4	10,4	—	—	59,2	37,4	96,6	3,3	0,1	
6	Mark (Oderbruch)	Schön hellſtrohgelb gefärbtes Muſter, ohne Dunkelſpitzigkeit. Das Korn vom Typ der Hannagerſte iſt etwas geſtreckt, dabei aber recht bauchig voll und ſchwer. Die Spelze zeigt durchgängig gut ausgeprägte Kräuſelung. Die Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner iſt ſehr gut.	12,9	10,7	52.2	45,5	76,4	20,2	96,6	3,0	0,4	Verpackung: Muſterdüten
7	Mark (Uckermark)	Gleichmäßig hellſtrohgelb gefärbte Gerſte. Das mittelgroße Korn iſt von etwas geſtreckter Form, gut mittelvoll und mittelſchwer. Die Hülſe zeigt ausgeprägte Riffelung und iſt durchſchnittlich als fein zu bezeichnen. Die Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner nicht beſonders gut.	13,2	10,7	45,2	39,2	45,1	38,1	83,2	12,1	4,7	
8	Provinz Sachſen	Recht gleichmäßige hellſtrohgelbe Farbe ohne Dunkel- oder Schwarzſpitzigkeit. Gut geformtes, mittelgroßes Korn, voll und bauchig. Die Spelze iſt bei guter Kräuſelung von befriedigender Beſchaffenheit bei guter Feinheit. Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner gut. Schöne Brauware.	9,3	10,3	48,0	43,4	55,1	39,0	94,1	9,5	2,2	
9	Provinz Sachſen	Farbe ausgeſprochen ſtrohgelb, gleichmäßig, etwas ſtumpf im Ausſehen, ohne Glanz, mit einem Stich ins Graue infolge von Beregnung. Volles ſchweres Produkt mit guter Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner. Die Hülſe zeigt durchgängig gut ausgeprägte Kräuſelung.	11,5	9,9	49,6	45,2	55,6	40,8	96,4	3,6	0,6	In Flaſche eingeſandt.

Laufende Nummer	Herkunft	Äußere Beſchaffenheit des Kornes	Waſſergehalt in pCt.	Eiweißgehalt in pCt. (Trockenſubſtanz)	1000-Korngewicht in g		Sortierung nach Steinecker pCt. Körner auf					Bemerkungen
					lufttrocken	auf Trockenſubſtanz bezogen	1. Sieb (2,8 mm)	2. Sieb (2,5 mm)	„Gute, eigentliche Malzgerſte“ (Sieb 1 und 2)	3. Sieb (2,2 mm)	Auspußmenge pCt.	
10	Provinz Sachſen	Wunderſchön gefärbte Gerſte von gleichzeitig ſehr feiner Hülſenbeſchaffenheit. Korn gut voll, ſchwer mit guter Gleichmäßigkeit der Körner. Hervorragend feine Qualltät.	11,2	9,1	48,1	42,7	56,8	36,6	93,4	5,8	0,8	Verpackung: Muſterdüten
11	Provinz Sachſen	Gleichmäßig hellſtrohgelb gefärbtes Produkt, ohne Spitzenverfärbung. Das Korn iſt mittelgroß, genügend bauchig und voll. Die Spelze iſt, wenn auch nicht ganz beſonders fein, ſo doch immer noch als zart und gut anzuſprechen. Die Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner befriedigt. Etwas kurz gedroſchen.	10,9	11,2	45,6	40,6	41,7	48,5	90,2	9,4	0,4	
12	Provinz Sachſen	Recht gleichmäßige hellſtrohgelbe bis ſtrohgelbe Farbe. Spitzverfärbung der Körner nicht vorhanden. Spelze iſt zum größten Teil von gut ausgeprägter Kräuſelung und kann durchſchnittlich noch als fein angeſprochen werden. Volles ſchweres Korn mit guter Ausgeglichenheit und Gleichmäßigkeit mit hohem Anteil an eigentticher Malzgerſte.	12,3	11,5	47,4	41,6	54,6	43,6	98,2	1,6	0,2	Größere Probe im Säckchen
13	Mecklenburg	Ausgeſprochen recht ſtrohgelbe Farbe, etwas ſtumpfes Ausſehen, hin und wieder etwas Braunſpitzigkeit. Die Spelze iſt von mittlerer Feinheit. Das Korn ſelbſt iſt voll, ſchwer und von befriedigender Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit.	12,8	11,6	51,6	45,0	71,0	21,5	92,5	4,8	2,7	Größere Proben
14	Mecklenburg	Farbe recht ſtrohgelb, keine Spitzenverfärbung. Das gut mittelgroße Korn iſt voll und ſchwer. Die Spelze gut gleichmäßig, faſt durchgängig mit ſchöner Kräuſelung verſehen und im Durchſchnitt von befriedigender Feinheit. Etwas Druſchverletzung.	12,4	11,2	48,4	42,4	63,0	32,0	95,0	4,0	1,0	
15	Poſen (Kujavien)	Sehr ſchön gefärbte, recht gleichmäßige, ſehr hellſtrohgelbe Gerſte von feiner Spelzenbeſchaffenheit. Das mittelgroße Korn (Hannatypus) vollbauchig. Die Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner gut. Nach rein äußerer Beurteilung feine Qualität.	18,7	10,6	50,4	41,0	62,0	32,0	94,0	4,3	1,7	Verpackung: Blechdoſe
16	Poſen (Kujavien)	Sehr ſchön gefärbtes Produkt. Elegante Kornform, dabei doch voll und ſchwer. Durchgängig ſehr zarte Hülſe. Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körnerform. Die ſonſt nur nach äußerer Betrachtung hochfeine Qualität wird durch Druſchverletzung beeinträchtigt.	11,4	11,5	49,8	44,1	57,7	38,0	95,7	3,9	0,4	Verpackung: Muſterdüten
17	Poſen (Kujavien)	Im Ausſehen in der Kornform und der Spelzenbeſchaffenheit dem vorigen Muſter ſehr ähnlich. Schon nach äußerer Betrachtung prima Qualität.	12,7	9,9	50,6	44,2	66,8	28,2	95,0	3,8	1,2	

Laufende Nummer	Herkunft	Äußere Beſchaffenheit des Kornes	Waſſergehalt in pCt.	Eiweißgehalt in pCt. (Trockenſubſtanz)	1000-Korngewicht in g		Sortierung nach Steinecker pCt. Körner auf				Ausputzmenge pCt.	Bemerkungen
					lufttrocken	auf Trockenſubſtanz bezogen	1. Sieb (2,8 mm)	2. Sieb (2,5 mm)	„Gute, eigentliche Malzgerſte“ (Sieb 1 und 2)	3. Sieb (2,2 mm)		
18	Poſen (Kujavien)	In Farbe und Spelzenbeſchaffenheit hervorragend feines Produkt. Das mittelgroße Korn von ſehr eleganter anſprechender Form gut mittelſchwer bis ſchwer. Das Ergebnis der Sortierung zeigt eine nicht boſonders gute Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner. Eine gute Putzung mit Windfege und Trieur würde die Probe zu einer hochfeinen Qualität machen.	12,1	8,8	44,8	39,4	35,7	49,0	84,7	12,1	3,2	
19	Poſen (Kujavien)	Wunderbar gleichmäßige, weiß bis ſehr hellſtrohgelb gefärbte Gerſte. Das mittelgroße Korn iſt von etwas geſtreckter Form, mittelvoll und mittelſchwer. Die Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner läßt ſehr zu wünſchen übrig. Der Anteil an eigentlicher Malzgerſte iſt niedrig. Die Spelze iſt zum Teil ſchön gekräuſelt und zart und fein, teilweiſe wieder etwas gröber und derber. Einzelne Körner zeigen ein etwas bleiernes Ausſehen. Mit der Hand ausgeriebene Probe.	11,5	11,7	43,4	38,4	37,5	37,2	74,7	17,3	0,8	
20	Poſen (Kujavien)	Hervorragend ſchön gefärbtes Produkt mit feiner Spelzenbeſchaffenheit. Das gut mittelgroße Korn von etwas geſtreckter Form iſt vollbauchig ſchwer. Die Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner iſt ſehr gut. Feine Qualität.	11,6	11,1	48,8	43,1	70,6	26,3	96,9	2,3	0,7	Verpackung: Muſterdüten
21	Poſen (Kujavien)	Ganz hervorragend ſchönes Muſter, feine, elegante Kornform, dabei bauchig voll, feine Spelzenbeſchaffenheit. Gute Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner. Schon nach äußerer Betrachtung hoch prima Qualität.	11,7	10,3	47,0	41,5	43,8	48,7	92,5	6,7	0,8	
22	Poſen	Schön gefärbte, recht hellſtrohgelbe, ſehr gleichmäßige Farbe, ohne jede Spitzenverfärbung. Mittelgroßes Korn vom richtigen Hannatypus, vollbauchig. Die Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner befriedigt. Hin und wieder einige Druſchverletzung.	12,6	10,7	47,4	41,4	48,4	42,4	90,8	7,8	1,4	
23	Poſen (Kujavien)	In ihrer ſehr ſchönen Farbe, in ihrer hervorragend ſchönen Kräuſelung der Hülſe, ihrer feinen Spelzenbeſchaffenheit, ihrer eleganten und doch vollen bauchigen Kornform eine ganz hervorragend feine Qualität.	11,9	9,6	47,0	41,4	46,5	43,5	90,0	9,1	0,9	

malen Verhältniſſen nähern werden. So unheimlich hohe Waſſeranteile, wie wir ſie im Vorjahre in vielen Fällen feſtſtellen konnten — zeigten doch nicht weniger als 57 pCt. unſerer Ausſtellungsgerſten 1910 über 16 pCt. Waſſer —, werden ſicherlich nicht anzutreffen ſein. Soweit es ſich jetzt ſchon überſehen läßt, und eine große Änderung dürfte wohl kaum noch auch für ſpäter eintreten, können wir mit Vertrauen der Entwicklung der neuen Gerſtenkampagne entgegenſehen. Zur Vermeidung jeder unnötigen Verzögerung in der Zuſtellung des Prüfungsergebniſſes empfiehlt es ſich, die zur Unterſuchung in Ausſicht genommenen Gerſtenmuſter (ebenſo wie Hopfen- und Haferproben) nebſt Anſchreiben ſtets direkt an das Stickſtofflaboratorium der V. L. B. adreſſieren zu wollen.

Die Verbreitung der Braugerſtenſorten im Deutſchen Reiche.

Auf Grund einer Umfrage

des Propaganda-Ausſchuſſes für Gerſten- und Hopfenbau bei der „Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin“

dargeſtellt von **H. Schulze-Beſſe.**

(Fortſetzung.)

X. Provinz Sachſen und Herzogtum Anhalt.

Aus der Provinz Sachſen liegen vor: die Mitteilungen der Landwirtſchaftskammer, ſechs Berichte von den Vorſtänden landwirtſchaftlicher Winterſchulen und zweiunddreißig Antworten von Gerſten bauenden Landwirten, aus dem Herzogtum Anhalt die Auskunft der Landwirtſchaftskammer und ſieben Antworten von Gerſten bauenden Landwirten.

In der Provinz Sachſen werden nach Mitteilung der Landwirtſchaftskammer weitaus überwiegend Hannagerſten, beſonders auch die Rudolf Bethgeſchen Züchtungen, gebaut. Daneben findet ſich noch von Landgerſten Svalöfs Hannchen- und Svalöfs Prinzeß-, ſowie bayeriſche Landgerſte. Außerdem werden Goldthorpe- und ganz vereinzelt Chevaliergerſte gebaut.

Im einzelnen haben ſich im Kreiſe Stendal auf von einander verſchiedenen Böden Svalöfs Hannchen und Selchower Chevalier am beſten bewährt. Der letzteren wird nachgerühmt, daß ſie genügſam im Waſſerverbrauch iſt und eine ausgezeichnete Kornqualität ergibt.

Im Kreiſe Oſterburg werden Hannagerſte und beſonders auch die Bethgeſchen Züchtungen angebaut.

Aus dem Kreiſe Gardelegen wird berichtet, daß dort der Anbau der Hannagerſte überwiegt, daneben finden ſich aber auch Chevaliergerſten und neuerdings kommen auch die Goldthorpegerſten (Heines Goldthorpe) beſonders auf Tonböden mehr in Aufnahme. Auch finden ſich die Rudolf Bethgeſchen Züchtungen (beſonders auf Mittelboden Bethges III).

Im Kreiſe Jerichow wird Braugerſte nur gebaut auf Elbaueboden und in der Havelniederung ſowie in den alten Elbarmen, die vor der Elbeindeichung von der Elbe zur Havel führten und beſſeren Boden aufweiſen. Zum Anbau gelangen folgende Sorten, von denen keine beſonders in den Vordergrund tritt: Imperialgerſte, beſonders auf Moorboden Svanhalsgerſte, Chevaliergerſte, mehr auf leichteren Böden Hannagerſte, die Rudolf Bethgeſchen Züchtungen, Saalegerſte und eine Mähriſche Hannagerſte. Wie ein Landwirt mitteilt, hat er in ſeiner Wirtſchaft ſeit Jahren die Svalöfſchen Züchtungen Chevalier und Prinzeß mit beſtem Erfolge angebaut, namentlich gedeihe Prinzeß auf dem dortigen Boden vorzüglich.

Im Kreiſe Calbe a. S. werden Hannagerſte, beſonders Rudolf Bethges Züchtungen, Nolc-Dregers Allerfrüheſte und Bohemia, ſowie bayeriſche Landgerſte und in letzter Zeit auch Moravia angebaut. Chevaliergerſten ſind nicht beliebt. Sie lohnen ſchlecht und lagern leicht, ſo daß der etwas höhere Preis dieſe Nachteile nicht ausgleichen kann. Gute Erträge werden beſonders der bayeriſchen Landgerſte nachgerühmt.

Im Kreiſe Neuhaldensleben mit intenſiverem Braugerſtenbau findet man ebenfalls faſt ausnahmslos Hannagerſte und beſonders die Rudolf Bethgeſchen Züchtungen angebaut. Die Chevalier- nud Imperialgerſten ſind wegen ihrer geringeren und dabei unſicheren und ſchwankenden Erträge, ſowie wegen des ſpäteren Reifeſtadiums völlig verſchwunden.

Im Kreiſe Magdeburg baut man vornehmlich Hannagerſte und beſonders auch die Rudolf Bethgeſchen Züchtungen.

Auch im Kreiſe Wanzleben iſt man von dem Anbau von Chevaliergerſten ganz zurückgekommen, man baut vorwiegend Hanna (darunter Mahndorfer) und beſonders wieder Heiniſche und Rudolf Bethgeſche Züchtungen, ſowie Svalöfs Hannchen und Proskowetz-Kwaſſitzer, ſowie Nolc-Dregerſche Züchtungen mit gutem Erfolg. Verſuche mit dem Anbau bayeriſcher Landgerſte im letzten Jahre ſind nicht zur Zufriedenheit ausgefallen. Bezeichnend iſt, daß Amtsrat F. Heine, Kloſter Hadmersleben, die Zucht ſeiner „Heines Chevaliergerſte“ ganz aufgegeben hat, weil dieſe Chevaliergerſte im Durchſchnitt der Jahre mit ſeltenen Ausnahmen geringere Kornerträge geliefert hat, als die Hannagerſte und weil auch die Nachfrage nach derſelben geringer war. Als am beſten für die eigentlichen milden Gerſtenböden geeignet wird die Hannagerſte bezeichnet. Die Goldthorpegerſte eignet ſich hier ebenfalls nur für beſtimmte ſchwerere Böden.

Im Kreiſe Oſchersleben werden Bethges I und II, Heines Goldthorpe und Rimpaus Hanna, im Kreiſe Halberſtadt auf den leichteren Böden Hanna (Mahndorfer) und Svalöfs Hannchen und Prinzeß, auf den ſchwereren Böden Svalöfs Primusgerſte angebaut.

Im Kreiſe Quedlinburg iſt ebenfalls der Anbau der Hannagerſte am meiſten verbreitet, daneben werden jedoch auch Hannchen-, Chevalier-, bayeriſche Land-, Perlgerſte, Bethgeſche Züchtungen und Goldthorpegerſte angebaut.

In den Kreiſen Wittenberg, Bitterfeld und Delitzſch werden vornehmlich Hannagerſte, beſonders auch Bethgeſche und Nolc-Dregerſche Züchtungen angebaut und zwar auf den leichteren Böden ausſchließlich, auf den beſſeren Böden finden ſich meiſt Chevaliergerſten.

Aus dem Kreiſe Torgau wird über eine Abnahme des Gerſtenbaues berichtet, da die Landwirte dort der Anſicht ſind, daß ſie mit dem Anbau von Sommerweizen beſſere Geſchäfte machen. Angebaut werden Hanna, Bethges Züchtungen, Chevalier und Goldthorpe.

Im Kreiſe Liebenwerda finden ſich Goldthorpe, Chevalier, Hanna (darunter Rimpaus) und Svalöfs Hannchen.

Aus dem Saalekreis, den Kreiſen Naumburg, Merſeburg, Weißenfels und Zeitz wird über erfolgreichen Anbau von Heines Hanna, Proskowetz Hanna, Bethges I und II, Nolc-Dregers Allerfrüheſte, Svalöfs Prinzeß, Goldthorpe, vereinzelt auch Hannchen und ſchottiſcher Chevaliergerſte berichtet. Obenan ſtehen die Landgerſten, am meiſten verbreitet ſind die Saalegerſten und die Hannagerſte.

Über den Anbau von Goldthorpegerſte im Saalekreiſe werden widerſprechende Angaben gemacht. Nach einer Angabe ſollen die Imperialgerſten, ſpeziell Goldthorpe, etwa 50 pCt. von allen Gerſtenſorten ausmachen und ihre Beliebtheit ſteigen, nach der anderen ſoll der Anbau ſtark im Rückgang begriffen ſein.

Im Kreiſe Eckartsberga baut man vorwiegend Hanna und Bethges II ſowie bayeriſche Land- und Goldthorpegerſte.

Im Kreiſe Querfurt iſt der Anbau der Chevaliergerſte im Abnehmen begriffen, man baut immer mehr Imperial (Webbs bartloſe) und Landgerſte (Rudolf Bethgeſche Züchtungen).

Gleiches gilt von dem Kreiſe Sangerhauſen, daſelbſt ſind Goldthorpe-, Hanna- (Bethgeſche Züchtungen), Svalöfs Hannchen und Prinzeßgerſte die bevorzugteſten. Chevaliergerſten werden immer weniger gebaut. Die Prinzeßgerſte iſt, wie es heißt, noch etwas ertragreicher als die Goldthorpe. Die früher bevorzugten Eislebener und Saale-Gerſten haben infolge der allgemein eingetretenen Hebung des Gerſtenbaues in der dortigen Gegend den angegebenen veredelten Sorten weichen müſſen.

Im Mansfelder Seekreis haben ſich neben den Hannagerſten (Selchower Land-, Rudolf Bethges I und II) Svalöfs Prinzeß- und die bayeriſche Landgerſte beim Anbau bewährt. Die früher gebauten Chevaliergerſten gaben einen zu geringen Ertrag.

Auch im Mansfelder Gebirgskreis werden jetzt die Bethgeſchen Züchtungen gebaut. Nach den Berichten baut man dort bisher Hanna-, bayeriſche Land-, Rolc-Dregers Allerfrüheſte und ſchottiſche Perlgerſte; Goldthorpegerſte blieb in ihren Erträgen zu ſehr hinter den anderen Sorten zurück.

Im Kreiſe Langenſalza werden zumeiſt Hanna, Svalöfs Hannchen und auf ſchweren Böden Imperialgerſte, beſonders auch Svalöfs Prinzeß angebaut. Bei der hohen Lage der dortigen Gegend und der daher verhältnismäßig ſpäten Ernte wird von den Landwirten den Hannaſorten der Vorzug gegeben.

Im Kreiſe Nordhauſen werden gebaut: Hanna, Svalöfs Hannchen, Goldthorpe und Rolc-Dregerſche Züchtungen, im Kreiſe Weißenſee Svalöfs Hannchen, im Kreiſe Schleuſingen Hanna- und im Kreiſe Ziegenrück Svalöfs Prinzeßgerſte.

Auch im Herzogtum Anhalt werden nach dem Bericht der Landwirtſchaftskammer hauptſächlich Landgerſten angebaut.

Im einzelnen baut man in dem Kreiſe Ballenſtedt ausſchließlich Landgerſte, darunter bayeriſche Landgerſte und Rolc Allerfrüheſte.

Im Kreiſe Bernburg überwiegen ebenfalls die verbeſſerten Landgerſten zu 90 pCt., darunter werden die Rolc-Dregerſchen und Bethgeſchen Züchtungen und bayeriſche Landgerſte beſonders genannt. Der Reſt verteilte ſich auf Selchower Chevalier-, Svalöfs Chevalier- und Imperialgerſte (Kaiſergerſte).

Im Kreiſe Cöthen überwiegen gleichfalls die Landgerſten. Gebaut werden zu etwa 33 pCt. Hanna-, 20 pCt. böhmiſche Land-, 37 pCt. Chevalier- und 10 pCt. Imperialgerſte. Wegen ihrer Lagerfeſtigkeit wird die Kaiſergerſte hervorgehoben. Von den Chevaliergerſten überwiegt Svalöfs Chevalier. Der Prozentſatz des Anbaues dieſer Gerſtenſorten in den einzelnen Wirtſchaften des Kreiſes Cöthen iſt ſehr verſchieden.

Im Kreiſe Deſſau wird weniger Braugerſte angebaut. Soweit dieſer Kreis und der Kreis Zerbſt für den Anbau von Braugerſte in Frage kommen, überwiegen die Landgerſten faſt vollſtändig. Bei Anbauverſuchen im Kreiſe Zerbſt auf lehmigen Sandböden hat ſich die Bohemia- der Hannagerſte, ſpeziell was Ertragsfähigkeit anlangt, überlegen gezeigt.

XI. Heſſen-Naſſau und Großherzogtum Heſſen.

Für Heſſen-Naſſau liegen die Mitteilungen der Landwirtſchaftskammern in Wiesbaden und Caſſel, die Berichte der Vorſtände von vier landwirtſchaftlichen Winterſchulen und zwei Auskünfte von Gerſten bauenden Landwirten vor; für das Großherzogtum Heſſen die Angaben der Landwirtſchaftskammer, die Berichte der Vorſtände von ſechs landwirtſchaftlichen Winterſchulen und ſieben Mitteilungen von Gerſten bauenden Landwirten.

Nach Mitteilung der Landwirtſchaftskammer für den Regierungsbezirk Wiesbaden wird dort Braugerſte nur in der näheren Umgebung der Städte Wiesbaden und Frankfurt gebaut, und zwar handelt es ſich vorwiegend um die Sorten Rolc Imperial und Goldthorpe. Als Saatgut werden auch, wie von anderer Seite berichtet wird, in kleinem Maße Hannchen und Bethges Gerſten gezogen.

Im Bezirk der Landwirtſchaftskammer für den Regierungsbezirk Caſſel iſt der Anbau von Braugerſte nach dem Bericht der Landwirtſchaftskammer ſehr geringfügig und dabei anſcheinend noch ſtetig im Rückgange begriffen. Wie ein Landwirt mitteilt, der ſelbſt Bethges III baut, gibt er auch auf den für den Gerſtenbau geeigneten Böden dem Hafer den Vorzug vor der Gerſte, weil die Erträge höher ſind und die Ernte einfacher iſt, überhaupt weil der Hafer bei den dortigen Verhältniſſen ſicherere Erträge liefert.

Für das Großherzogtum Heſſen hat die dortige Landwirtſchaftskammer auf die Umfrage umfangreiche Erhebungen durch Verſendung von 521 Fragebogen veranſtaltet. Das Ergebnis dieſer Erhebungen, welches mit den ſonſt eingegangenen Mitteilungen im Einklang ſteht, gibt ein umfaſſendes Bild über die Verbreitung der Braugerſtenſorten und über die Ziele des Gerſtenbaues im Großherzogtum Heſſen und iſt deshalb den nachfolgenden Ausführungen zugrunde gelegt.

Braugerſte wird im Großherzogtum Heſſen vornehmlich gebaut im Ried (Starkenburg) die ſogenannte Riedgerſte, in Rheinheſſen die Pfälzergerſte, in der Wetterau die Hannagerſte und im vorderen Odenwald Goldenkorn und vereinzelt Imperialgerſte. Die meiſte Verbreitung haben die Landgerſten. Der Anbau der Imperialgerſten beſchränkt ſich auf einige tiefgelegene Orte in Rheinheſſen und in Oberheſſen. Die Landwirtſchaftskammer unterſtützt vornehmlich die Züchtung und Verbeſſerung der alten Riedgerſte und der Pfälzergerſte, und es ſind mit der Verbeſſerung dieſer Sorten bereits bemerkenswerte Erfolge erzielt.

Im einzelnen haben die von der Landwirtſchaftskammer durchgeführten Erhebungen ergeben, daß in der Provinz Starkenburg im Ried und in den Kreiſen Groß-Gerau, Bensheim und Heppenheim, wie bereits bemerkt, die Riedgerſte am meiſten verbreitet iſt. Daneben kommt neuerdings die Hannagerſte beſonders in Betracht, auch die Pfälzer Gerſte wird dort angebaut. Die Imperialgerſten treten hinter den Landgerſten erheblich zurück, wie es die Natur- und Bodenverhältniſſe und das Klima daſelbſt bedingen.

Soweit der Kreis Darmſtadt überhaupt als Braugerſte liefernde Gegend in Betracht kommt, werden nur Landgerſten angebaut.

Im Kreiſe Dieburg treten mit Rückſicht auf Boden und Klima die Imperialgerſten etwas mehr hervor, ſo daß der Anbau von Landgerſte und Imperialgerſte ungefähr gleich iſt.

Eine Berechtigung hat der ausgedehnte Anbau der Imperialgerſte, beſonders der Goldthorpegerſte nach Anſicht der Kammer dort aber nicht, da beſonders letztere ein ſogenannter Blender ſei und im Ertrag hinter den anderen Sorten mehr zurücktrete.

Die Kreiſe Erbach und Offenbach kommen zum Anbau der Braugerſte wenig oder nicht in Betracht, da der Anbau dort ein ſehr geringer iſt.

Auf 105 beantworteten Fragebogen aus der Provinz Starkenburg waren 79mal Landgerſten und 26mal Imperial und andere Sorten als angebaut genannt.

Aus der Provinz Oberheſſen lagen der Kammer 189 beantwortete Fragebogen vor. Davon war auf 129 eine Landgerſte als im Anbau befindlich bezeichnet, 13mal Goldthorpe und 40mal andere Imperialſorten. Auf 34 Fragebogen waren Gerſten genannt, die nicht kurzerhand in eine der beiden Gruppen eingereiht werden können. Von Landgerſten wurde auf 60 Fragebogen die Hannagerſte genannt und in weiteren 61 die alte Landſorte.

Die beiden zur Braugerſtenproduktion in erſter Linie zu nennenden Kreiſe ſind Friedberg und Büdingen. Lauterbach und Schotten haben nur verhältnismäßig geringen Gerſtenbau, es treten dort die Landſorten beſonders vor. Der Kreis Alsfeld weiſt ebenfalls faſt vorwiegend nur Landſorten auf.

Im Kreiſe Gießen treten wieder mehr die Imperialgerſten hervor, wenn dieſe auch nicht die Verbreitung wie die Landgerſten haben. Im Verhältnis am ſtärkſten gelangen Imperialgerſten zum Anbau in den Kreiſen Friedberg und Büdingen. Als Sorten ſind zu nennen New Burton Malting und Goldthorpe, auch Nolc Imperial.

Aus der Provinz Rheinheſſen lagen der Kammer auf 227 Fragebogen Antworten über die angebauten Gerſtenſorten vor, davon wurden auf 210 Landgerſten als als angebaut genannt, 144mal die Pfälzer Gerſte und 66mal die Hannagerſte. Imperialgerſten waren nur 10mal aufgeführt, darunter 7mal die Goldthorpegerſte.

Im Kreiſe Bingen wurden Imperialgerſten als angebaut nicht genannt, die Hannagerſte nur 7mal, Pfälzer 27mal. In den Kreiſen Alzey, Oppenheim und Worms iſt das Verhältnis der Pfälzer Gerſte zur Hannagerſte ungefähr gleich, ſtets überwiegt die Pfälzer im Anbau.

Im Kreiſe Mainz war Hanna einige Mal mehr genannt.

Die Kammer bemerkt, daß nicht aus allen Orten des Großherzogtums Nachrichten vorlagen, es ſei aber als ſicher anzunehmen, wenn dies der Fall geweſen wäre, daß die Landgerſten noch mehr in den Vordergrund treten würden.

XII. Thüringiſche Staaten.

Für Sachſen-Weimar liegen vor: die Mitteilungen der Vorſtände zweier landwirtſchaftlicher Winterſchulen und eines landwirtſchaftlichen Vereins (im Auftrage der Landwirtſchaftskammer), ſowie drei Angaben von Gerſten bauenden Landwirten, für Sachſen-Coburg-Gotha die Auskunft der Landwirtſchaftskammer in Gotha und des Vorſtandes der landwirtſchaftlichen Winterſchule in Coburg, für Sachſen-Meiningen die Angaben der Vorſtände der beiden landwirtſchaftlichen Kreiswinterſchulen in Meiningen und in Hildburghauſen, für Sachſen-Altenburg die Mitteilungen der Landwirtſchaftkammer und von drei Gerſten bauenden Landwirten, für Schwarzburg-Sondershauſen die Auskunft der Landwirtſchaftskammer und eines dortigen Landwirts, für Schwarzburg-Rudolſtadt die Mitteilungen des Verbandsvorſtands der landwirtſchaftlichen Vereine der Unterherrſchaft des Fürſtentums und eines Landwirts und für Reuß j. L. die Angaben des Zentralorgans der land- und forſtwirtſchaftlichen Vereine des Fürſtentums und zweier Gerſtenproduzenten.

Im Großherzogtum Sachſen-Weimar kommen für die Gegend von Allſtedt als Braugerſten hauptſächlich Chevalier- und Hanna- oder Hannchengerſte in Betracht. Im Kreiſe Ziegenhain gelangt, ſoweit Gerſtenbau ſtattfindet, ausſchließlich Hannagerſte zum Anbau, während man im Kreiſe Apolda auf den dortigen ſchweren Böden faſt ausſchließlich Goldthorpegerſte baut wegen ihrer Lagerſicherheit und höheren Erträge. Doch iſt der Gerſtenbau hier in letzter Zeit infolge der niedrigen Preiſe und geringen Nachfrage um 30—50 pCt. zurückgegangen. In der näheren Umgebung von Weimar haben ſich die Imperial-, beſonders die Goldthorpegerſte und neben ihr Nolc Moravia beim Anbau vorzüglich bewährt. Die Goldthorpegerſte bleibt nur dann hinter den weniger waſſerbedürftigen Sorten gegenüber im Ertrage zurück, wenn ſie in den Monaten Mai und Juni durch zu große Trockenheit leidet. Der einzige Nachteil der Moraviagerſte iſt, daß ſie noch ſpäter reift als die Goldthorpe und dann zu ſehr mit der Weizen- und Haferernte kolligiert. Die verſuchte Einführung der Bethgeſchen Gerſten daſelbſt war nicht von Erfolg. Der Anbau der in früheren Jahren vielfach vorkommenden Landgerſten und und Chevaliergerſten iſt mehr und mehr zurückgegangen. In der Gegend von Triptis werden meiſt Landſorten, wie Voigtländer, dann Hanna und Goldthorpe, nur ganz wenig Chevaliergerſte angebaut.

Im Herzogtum Sachſen-Coburg-Gotha ſtehen nach dem Bericht der Landwirtſchaftskamer Gotha im dortigen Bezirk die Hannagerſten bei weitem an erſter Stelle. An zweiter Stelle kommt Svalöfs Prinzeß, an dritter Stelle ſtehen Imperial- und einige Landſorten. Das prozentuale Verhältnis, in welchem der Anbau der einzelnen Sorten zu einander ſteht, kann nicht angegeben werden.

Aus dem Herzogtum Coburg ſpeziell wird berichtet, daß dort die einheimiſche fränkiſche Gerſte weitaus am meiſten zu Brauzwecken angebaut wird. Nur in geringerem Maße kommen Hanna-, Chevalier- und Goldthorpegerſten vor, ganz vereinzelt die ſogenannte Sechsämtergerſte. Die Brauereien und Malzfabriken ziehen, wie berichtet wird, die Chevalier- und Goldthorpegerſten der fränkiſchen Gerſte vor.

Im Herzogtum Sachſen-Meiningen werden in der Meininger Gegend von den dortigen kleinen landwirtſchaftlichen Betrieben Landſorten gebaut, während in der Hildburghauſener Gegend die fränkiſchen Landgerſten zu Brauzwecken angebaut werden. Alle Verſuche Chevalier-, Imperial- oder Hannagerſte einzuführen, haben hier bisher nicht zum Ziele geführt.

Im Herzogtum Sachſen-Altenburg werden nach Auskunft der dortigen Landwirtſchaftskammer im Oſtkreiſe hauptſächlich Landgerſten angebaut, und zwar von den bäuerlichen Wirtſchaften ausſchließlich, vereinzelt finden ſich auch Hanna-, Chevalier-, Bethges, Webbs bartloſe und Imperialgerſte. Größere Güter bevorzugen meiſt die Imperialgerſten. Als beſſere Sorten treten im allgemeinen Hanna-, Goldthorpe-, Moravia- und Bethges Gerſten in den Vordergrund.

Im Weſtkreiſe liegen die Verhältniſſe in bäuerlichen Wirtſchaften ähnlich. Meiſt wird dort die ſogenannte Saalegerſte gebaut, daneben auch Hanna. Auf ſchweren bündigen Lehmböden wird die früher dort angebaute Goldthorpe durch Nolc Imperial Typ C verdrängt. Dieſe iſt nicht ſo anſpruchsvoll an den Boden und wird von den Brauereien dort ſehr gern gekauft. Vereinzelt angebaut wird in letzter Zeit auch Heils Frankengerſte, mehr wegen ihrer hohen Erträge. Die vereinzelt angebaute Svalöfs Hannchengerſte wird von den Brauereien nicht gern gekauft. — Im allgemeinen haben ſich die Landgerſtenſorten ertragreicher gezeigt als die Imperialſorten. Im Jahre 1911 ſoll auch ein Anbauverſuch mit der Goldthorpegerſte des Rittergutsbeſitzers von Websky-Carlsdorf gemacht werden.

Im Fürſtentum Schwarzburg-Sondershauſen werden nach dem Bericht der dortigen Landwirtſchaftskammer zu Brauzwecken vorwiegend Hanna-, Hannchen- und Prinzeßgerſte gebaut. Die früher mehr gebauten Chevaliergerſten ſind faſt ganz verſchwunden, auch der Anbau von Imperialgerſte iſt nur gering. Von anderer Seite wird noch über den Anbau von Bethges II berichtet, die eine recht gute Ausbeute geliefert, aber noch zu viel Flugbrand und oft flaches Korn gezeigt habe. Am beſten bewährt hätten ſich neben der Landgerſte Hanna- und Hannchen-, weniger die Prinzeßgerſte.

Über den Anbau von Braugerſte im Fürſtentum Schwarzburg-Rudolſtadt berichtet der Verband der landwirtſchaftlichen Vereine der dortigen Unterherrſchaft, daß gebaut werden: Hanna, Svalöfs Prinzeß und Hannchen, Bethges III, Goldthorpe, Printice, Schottiſche Perlgerſte, Nolc Allerfrüheſte und Landgerſte.

In der Gegend von Waſſertalleben hat man auf ſchwererem Boden die beſten Erfolge mit dem Anbau von Prinzeßgerſte gehabt. Nur wo der Boden an Trockenheit leidet, wird Hanna, und wo er feucht iſt, Goldthorpegerſte angebaut, und zwar von den Hannaſorten größtenteils Bethges II, von den Goldthorpezüchtungen Heines oder Heidenreichs. Vor 10—15 Jahren wurden in dortiger Gegend faſt nur Goldthorpegerſten angebaut. Ihr Anbau iſt jetzt aber zugunſten der Landgerſtenſorten ſehr zurückgegangen. Chevalier und Nolcſche Gerſtenſorten waren in Ertrag und Qualität nicht gleichbleibend und werden daher, den Berichten nach, nicht gern gebaut.

Im Fürſtentum Reuß j. L. werden im ſogenannten Unterland vorwiegend Nolcſche Züchtungen und Hannagerſte, in einzelnen Gemeinden auch Landſorten gebaut, während im ſogenannten Oberland Friedrichs Hanna, die Landſorten, die ſogenannte Voigtländer Braugerſte, die Kaiſergerſte und die Hannagerſte vorwiegen. Vorzüglich bewährt hat ſich Friedrichs Hanna, und auch von Webskys Goldthorpegerſte ſoll bei einem Anbauverſuch im letzten Jahre ſehr ertragreich geweſen ſein.

XIII. Weſtfalen nebſt Schaumburg-Lippe und Waldeck.

Aus Weſtfalen liegen vor: Die Mitteilungen der Landwirtſchaftskammer und der Vorſtände von ſieben landwirtſchaftlichen Winterſchulen, für Schaumburg-Lippe die Auskunft des dortigen landwirtſchaftlichen Hauptvereins in Stadthagen und für Waldeck-Pyrmont die Mitteilung der Landwirtſchaftskammer.

In der Provinz Weſtfalen iſt der Braugerſtenanbau nach dem Bericht der Landwirtſchaftskammer von keiner Bedeutung. Dies beſtätigen die übrigen eingegangenen Berichte.

Desgleichen wird keine Braugerſte gebaut im Fürſtentum Schaumburg-Lippe, wie der landwirtſchaftliche Hauptverein für das Fürſtentum berichtet.

Gering nur iſt der Braugerſtenbau im Fürſtentum Waldeck-Pyrmont. Angebaut werden daſelbſt Chevalier-, Hanna- und Perlgerſte.

XIV. Rheinprovinz.

Aus der Rheinprovinz liegen vor: die Mitteilungen der Landwirtſchaftskammer und des Rheiniſchen Saatbauvereins in Bonn, vierzehn Berichte von den Vorſtänden landwirtſchaftlicher Winterſchulen und neun Antworten von Gerſten bauenden Landwirten.

Die Landwirtſchaftskammer hat auf das Rundſchreiben umfangreiche Erhebungen in der ganzen Provinz angeſtellt und das Ergebnis derſelben in einer ausführlichen Darſtellung niedergelegt. Die ſonſtigen auf die Umfrage eingegangenen Antworten ſtimmen durchweg überein mit den Ausführungen der Landwirtſchaftskammer. Dieſe konnten deshalb in allen Teilen für die hier gegebene Darſtellung benutzt werden.

In der Rheinprovinz werden Braugerſten gebaut in den Kreiſen Schleiden, Daun, Düren, Mayen, Coblenz, im Hunsrück, im Kreiſe Meiſenheim im Glan und im Kreiſe Kreuznach.

Im nördlichen Teile des Kreiſes Schleiden werden angebaut: von den Imperialgerſten: Webbs bartloſe (grannenwerfende), Juwel, Goldthorpe, Malting (jedenfalls New Burton Malting); von den hängenden Gerſten: die Chevaliergerſte, Svalöfs Hannchengerſte.

Im ſüdlichen Teile des Kreiſes Daun: Webbs bartloſe, Chevalier und vereinzelt Svalöfs Hannchen.

Am meiſten ſind in dieſen Bezirken der Reihenfolge nach angebaut: Chevalier, Hanna, Goldthorpe; die übrigen Sorten nur vereinzelt.

Im Kreiſe Düren iſt im Jahre 1910 in zwölf Gemeinden Braugerſte gebaut worden, und zwar in:

	Goldthorpe ha	Chevalier ha	Webbs ha	Svalöfs ha	Juwel ha
Embken	80	10	—	—	—
Piſſenheim	50	—	—	—	—
Gimnick	—	20	15	20	—
Froitzheim	—	—	6	—	—
Wollersheim	45	15	—	—	—
Thum	50	10	—	—	—
Thuir	30	5	—	—	—
Berg	85	40	—	—	—
Nideggen	Von dort waren Zahlen nicht zu erhalten.				
Geich	—	—	30	—	—
Bürvenich	75	—	—	—	—
Hauſen bei Blens	—	—	—	—	25
Insgeſamt	415	100	51	20	25

An ſonſtigen Braugerſtenſorten dürften ſchätzungsweiſe zuſammen etwa 10 ha angebaut worden ſein, und zwar Bethges I, Svalöfs Hannchen, Hannagerſte. Auch in Nideggen, von wo keine Zahlen vorliegen, wird wie in Berg vorwiegend die Goldthorpegerſte angebaut und dürfte in dieſer Gemeinde ſchätzungsweiſe 30 ha mit dieſer Sorte beſtanden geweſen ſein, außerdem 20 ha mit Chevaliergerſte. Danach ergeben ſich folgende Endzahlen:

Goldthorpegerſte	445 ha
Chevaliergerſte	120 „
Webbs bartloſe Gerſte	51 „
Juwelgerſte	25 „
Svalöfs Hannchengerſte	10 „
Sonſtige Gerſtenſorten	10 „
Insgeſamt	661 ha

In Berg ſoll in Zukunft als Braugerſte an erſter Stelle die Goldthorpe-, dann die Chevaliergerſte für den Anbau in Frage kommen; erſtere für die Niederungen und beſten Böden, letztere für die weniger guten, trockenen Böden. Die Goldthorpegerſte bringt hier die beſten Erträge und hat den Vorzug, daß ſie ziemlich lagerfeſt iſt. Das Korn iſt vollfeinſpelzig, ſtickſtoffarm und wird ſtets mit dem höchſten Preiſe bezahlt und am liebſten gekauft.

In Geich ſoll ſich Webbs Gerſte am beſten bewährt haben. Übrigens ſoll in dieſer Gemeinde der Gerſtenbau zugunſten des Hafers eingeſchränkt werden.

In den Kreiſen Mayen und Coblenz-Land wird eine vierzeilige Landgerſte vielfach angebaut; die weiteſte Verbreitung hat jedoch die Chevaliergerſte aufzuweiſen. Vereinzelt iſt auch die Hannagerſte anzutreffen, mit der auch ſehr gute Ernteerträge erzielt werden ſollen.

Im Hunsrück beſitzt der Braugerſtenanbau eine mehr untergeordnete Bedeutung. Am meiſten wird hier die ſogenannte Hunsrücker Landgerſte angebaut; daneben wird auch vielfach die Hanna- und Hannchengerſte angetroffen. Bereits vollſtändig aufgegeben iſt der Anbau von Goldthorpe, die ſich für den Boden des Hunsrück nicht eignet.

Im Kreiſe Meiſenheim im Glan wird am meiſten die gewöhnliche Landgerſte angebaut. In dieſem Frühjahre ſind auch Anbauverſuche mit Pfälzer Landgerſte und Svalöfs Hannchengerſte eingeleitet worden. Die Verſuchsreſultate darüber liegen noch nicht vor. Nach den Angaben des Direktors der landwirtſchaftlichen Winterſchule in Meiſenheim ſcheint die dortige Landgerſte ſich zum Anbau ſehr gut zu eignen, die bei richtiger Saatgutbereitung und rationeller Kultur wohl eine gute Braugerſte abgeben kann, vorausgeſetzt, daß der Eiweißgehalt, der einmal mehrere Jahre unterſucht werden müßte, nicht zu hoch iſt. Wegen der klimatiſchen Verhältniſſe mußte der Landgerſtentyp dort beibehalten werden, alſo eventuell zur Hannagerſte übergehen; die anderen Gerſtenſorten ſtellen wahrſcheinlich zu hohe Anforderungen.

Im Kreiſe Kreuznach iſt in den letzten Jahren in beſchränktem Umfange teils Melonen-, teils Chevaliergerſte angebaut worden, die dort recht gut gedeiht. Außerdem kommen im Kreiſe Kreuznach noch vor: Hanna- und Hannchengerſte, aber doch in geringerem Umfange. Die Hauptmenge der im Kreiſe Kreuznach erzeugten Gerſte iſt ebenfalls Landgerſte.

Im Cölner Bezirk wird wenig Braugerſte gebaut. Die alljährlich auf dem Cölner Gerſtenmarkt ausgeſtellte Gerſte ſtammt durchſchnittlich aus dem Kreiſe Düren.

XV. Königreich Sachſen.

Aus dem Königreich Sachſen liegen vor: die Mitteilungen des Generalſekretariats des Landeskulturrates, zwei Berichte von Vorſtänden landwirtſchaftlicher Winterſchulen, die Mitteilungen zweier landwirtſchaftlicher Kreisvereine und fünf Antworten von Gerſten bauenden Landwirten.

Im Königreich Sachſen werden Braugerſten nach Mitteilung des dortigen Landeskulturrats vorwiegend in der Dresdener und Leipziger Gegend, dann in dem Bezirk von Bautzen und Vogtland und zuletzt in der Chemnitzer Gegend angebaut, und zwar vorwiegend Landgerſten (böhmiſche, Hanna und Nolcſche Züchtungen), ſodann Goldthorpe und Svalöfs Prinzeß, außerdem vereinzelt Probſteier, Kalina-, nordiſche Perl- und Svalöfs Hannchengerſte.

Im einzelnen werden nach den Mitteilungen der Landwirtſchaftlichen Kreisvereine in Leipzig und Chemnitz im Leipziger Kreiſe hauptſächlich Hanna-, vereinzelt Probſteier-, verbeſſerte Chevalier- und Kalinagerſte, im Chemnitzer Bezirk vorwiegend Hanna-, Chevalier- und Prinzeßgerſte als Brauware angebaut. Aus der Dresdener Gegend wird über gute Erfolge mit dem Anbau von Nolc-Dregers Imperial Typ. A berichtet.

In geringerem Maße werden Braugerſten, nach anderen Berichten, in den Amtshauptmannſchaften Meißen, Großenhain und der Gegend von Pegau gebaut.

Bei Meißen werden Hanna-, Imperial-, Chevalier- und dortige Landgerſte angebaut, in der Hauptſache von Rittergütern, die Brennereibetrieb haben und den Überſchuß an Brauereien verkaufen. Am meiſten befriedigen ſoll die Landſorte, Verſuche mit dem Anbau von Nolc-Dregers Bohemia und Allerfrüheſte ſind nicht zur Zufriedenheit ausgefallen. Wegen der niedrigen erzielten Preiſe ſoll, wie es heißt, der Gerſtenbau in der Meißener Gegend noch weiter eingeſchränkt werden.

In der Amtshauptmannſchaft Großenhain werden Hanna-, Goldthorpe- und Kaiſergerſte, in der Gegend von Pegau faſt ausſchließlich Imperialgerſte neben vereinzelter Chevaliergerſte gebaut.

(Schluß folgt.)

Das Zumaiſchen von Karamelmalz.

Von **F. Schönfeld**.

Das Zumaiſchen von Karamelmalz iſt in letzter Zeit recht üblich geworden. Beſonders benutzt man Karamelmalz für die Herſtellung von dunklem, ſchwachvergorenem Bier. Man bedient ſich desſelben, weil es dem Biere durch ſeine dunklen Farbſtoffe eine mehr oder minder dunkle Farbe verleiht und weil es außerdem durch charakteriſtiſche röſtaromatiſche, bittere Geſchmackſtoffe ein Bier in ſeinem Geſchmack entſprechend beeinflußt und beſtimmt, und weil es die Vergärbarkeit der unter ſeiner Mitvermaiſchung hergeſtellten Würzen herabſetzt.

Dem Karamelmalz iſt ein verhältnismäßig erheblich ſüßer Geſchmack eigen. Zurückzuführen iſt derſelbe auf den hohen Gehalt an Zucker, welcher ſich teils aus Maltoſe, zum größeren Teil aber aus Rohrzucker, aber zum Teil auch aus Invertzucker zuſammenſetzt. In erſter Linie iſt es der Rohrzucker, welcher für das Hervortreten des ſüßen Geſchmackes im Karamelmalz von entſprechender Bedeutung iſt. Derſelbe bildet ſich beim Wachstum des Grünmalzes, entſteht aber auch beim Darren, ſofern — wie dies bei der Herſtellung von Münchener Malz z. B. notwendig iſt — das Malz mit hohem Waſſergehalt lange Zeit auf der oberen Horde belaſſen wird; im Unterſchied zum hellen Malz, welches ſchnell getrocknet werden muß, ehe es höheren Temperaturen ausgeſetzt werden darf, und welches ſomit keine Anreicherung ſeines Rohrzuckergehaltes durch das Darren erfährt. Beim Münchener Malz dagegen wird durch das Darren noch Rohrzucker gebildet, und damit der für dasſelbe bezeichnende ſüße Geſchmack hervorgerufen. Noch günſtiger ſind nun die Bedingungen der Rohrzuckerbildung bei der Herſtellung von Karamelmalz, da man bei der Erhitzung in den Karameliſierungstrommeln in der erſten Periode nach Möglichkeit die Waſſerabgabe verhindert, um eben einen tunlichſt weitgehenden Verzuckerungsvorgang im Korn ſelbſt eintreten zu laſſen.

Bei einem ſorgfältig durchgeführten Karameliſierungsprozeß muß ſchließlich die ganze Stärke des Kornes zur Verflüſſigung gebracht werden, das weiße Ausſehen der Stärkekörner zum Verſchwinden kommen und das flüſſig gewordene Innere waſſerhelle Beſchaffenheit aufweiſen.

Iſt eine mit dieſem Erfolge begleitete Vorbehandlung vorausgegangen, und damit der vielleicht wichtigſte Teil in dem Bereitungsverfahren zum Abſchluß gebracht, ſo bedarf es nur noch des Forttrocknens des Waſſers und einer kurzen Einwirkung hoher Temperaturen zwecks Erzielung markanter Röſtprodukte und einer gewiſſen Bräunung des Korninnern, um ein typiſches Karamelmalz zu erhalten. Zu dieſer typiſchen Eigenart gehört es auch, daß das Innere des Korns eine gleichmäßig durchſichtige, glänzendglaſige Beſchaffenheit beſitzt, nicht aber amorphe, unverwandelte Stärkekomplexe enthält.

Man ſtellt in letzter Zeit nun Karamelmalze von ziemlich weit von einander abweichender Farbentiefe her. So gibt es helle einerſeits und dunkle anderſeits.

Die hellen Karamelmalze weiſen etwa eine Würzefarbe entſprechend 2—7 ccm n/10 Jodlöſung auf, die dunkleren dagegen von 7—20 ccm n/10 Jodlöſung auf.

Die zufärbende Kraft der erſteren iſt nur ſehr gering, letztere hingegen ſind ſchon im weſentlich höheren Maße imſtande, beim Zumaiſchen zu anderem Malze zur Erzielung dunkler Farbentöne im Bier beizutragen.

Die dunklen Farbtöne der ſchwarzen Biere laſſen ſich aber mit Karamelmalz nicht erzielen. Um ſie zu erhalten, muß man ſich ſchon des Farbmalzes bedienen. Vergleicht man die Farbentiefen von Münchener Malz, Karamelmalz und Farbmalz, ſo ſtellt ſich etwa, bei Innehalten der gleichen Verdünnung, beim Vermaiſchen der betreffenden Malze mit Waſſer, die Farbe der Würze aus Münchener Malz beim gewöhnlichen Laboratoriumsmaiſchverfahren auf 0,7—1,8 ccm n/10 Jodlöſung, bei Würzen aus Karamelmalz 2,0 bis 20,0 ccm und beim Farbmalz auf 60 bis 150 ccm n/10 Jodlöſung. Die färbende Kraft beim Farbmalz iſt alſo, wie es hier zahlenmäßig zum Ausdruck kommt und wie es praktiſch ohne weiteres bekannt iſt, eine ganz außerordentlich viel höhere als die vom Karamelmalz.

Auch die geſchmacksbildenden Teile der Karamelmalze und der aus ihnen gewonnenen Extraktivſtoffe ſpielen eine erhebliche Rolle. Desgleichen in Bezug auf die Gewinnung nicht zu hoch vergärender Würzen hat das Zumaiſchen von Karamelmalz eine Bedeutung, welche nicht unterſchätzt werden kann. Für die Herſtellung ſchwach vergorener, vollmundiger, dunkler Biere verdient dieſes Moment immerhin Beachtung.

Man muß ſich indes noch die Frage näher vorlegen, ob die aus Karamelmalzen gewonnenen Extraktivbeſtandteile unter den Verhältniſſen der Praxis eine irgendwie nennenswerte Bedeutung bezüglich des Verhältniſſes zwiſchen vergärbaren und unvergärbaren Beſtandteilen der Würze beanſpruchen können.

In der Praxis kommt Karamelmalz nur als Zumaiſchmaterial zum Darrmalz in Betracht. Immer nur findet es in geringen Mengen Verwendung.

Der prozentuale Anteil von Karamelmalz an dem Maiſchquantum beträgt von wenigen Prozenten anfangend ſelten mehr als 10 pCt. im Höchſtfalle.

Unterſucht man Karamelmalze, ſo findet man mit wenigen Ausnahmen, daß ſie keine wirkſame Diaſtaſe mehr enthalten. Vermaiſcht man ſie ohne Zuſatz von Darrmalz z. B. nach dem üblichen Laboratoriumsmaiſchverfahren und beſtimmt die Menge des in Löſung gegangenen Extraktes und des entſtandenen Zuckers nach der Kupferreduktionsmethode, ſo ſtellt ſich heraus, daß aus den Karamelmalzen ganz erhebliche Mengen von Extraktivſtoffen und Zucker in Löſung gehen, ohne daß von einer diaſtatiſchen Mitwirkung die Rede ſein kann. Dieſe großen Mengen von Extraktivſtoffen müſſen alſo vorher ſchon im Malze vorhanden ſein. Das iſt auch ſo. Sie bilden ſich einesteils, genau ſo wie es bei jedem Darrmalz der Fall iſt, beim Wachstum des Grünmalzes, dann aber vor allem und zwar im Unterſchied vom Darrmalz, beim Karameliſierungsvorgang, wo das betreffende Grünmalz oder das ſtark angefeuchtete Darrmalz bei Verhinderung des Waſſerverluſtes unter Anwendung höherer, bis auf 70—80° C. anſteigender Temperaturgrade einer Art Verzuckerung ausgeſetzt wird.

Auf dieſe Weiſe werden unter der Wirkung der im Korn lebendigen diaſtatiſchen und peptatiſchen Enzyme erhebliche Mengen von Stärke und Eiweiß abgebaut und dadurch der Gehalt an löslichen Stoffen im Korn erheblich vermehrt. So findet man denn Karamelmalze, welche 40—50 pCt. im Korn vorgebildete lösliche Beſtandteile enthalten. Je ſorgfältiger man bei dem Karameliſationsvorgang verfährt, deſto größer wird der Gehalt an löslichen Stoffen. Der Karameliſationsvorgang und der damit verbundene Abbau und Verzuckerungsvorgang kann natürlich nicht ſoweit fortſchreiten, daß ſchließlich die ganze Stärke des Kornes zur Löſung und auch nicht zur Verzuckerung gelangt. Es bleiben immer noch erhebliche Mengen von dem Löſungsvorgang ausgeſchloſſen und darum als unlöslich im Korn übrig. Erſt durch Zuſatz von Diaſtaſe oder gewöhnlich Malz, ſei es Grünmalz, ſei es Darrmalz, gelangen dieſe bei dem Karameliſierungsvorgang nicht aufgeſchloſſenen Beſtandteile in Löſung. Die Diaſtaſe in dem Karamelmalz wird bei der Erhitzung und Trocknung und Röſtung vollſtändig vernichtet. Sie kann alſo eine Wirkung bei der Vermaiſchung abſolut nicht mehr ausüben. Die unabgebauten, im Karamelmalz vorhandenen Stärkeanteile müſſen mit Diaſtaſe aus Darrmalz aufgeſchloſſen werden. So findet man denn, daß beim Zumaiſchen von diaſtaſereichem, gewöhnlichem Malz die Karamelmalze noch einen erheblichen Betrag an Extraktivſtoffen hergeben.

Unter Umſtänden können ſie, falls überhaupt extraktreiche Malze für die Herſtellung von Karamelmalz verwendet werden, bis 74 pCt. Extraktivſtoffe, auf Trockenſubſtanz berechnet, liefern.

Unter den löslichen, in den Karamelmalzen vorgebildeten Extraktivbeſtandteilen finden ſich in erſter Linie Zucker und Dextrin, daneben natürlich auch erhebliche Mengen an löslichen Eiweißſtoffen und daraus abgebauten Körpern. Beſtimmt man nun durch Reduktion vermittels Fehlingſcher Löſung den Zucker in den aus den Karamelmalzen ohne Zumaiſchung von gewöhnlichem diaſtaſehaltigem Malz gewonnenen Würzen, ſo ergeben die Werte einen verhältnismäßig hohen Zuckerprozentgehalt. Wird dagegen die Beſtimmung des Zuckers durch Vergärung mittels Hefe ausgeführt, ſo erhält man ſehr viel niedrigere Werte; z. B. findet man nach der Kupferreduktionsmethode einen Zuckergehalt von etwa 40—50 pCt. der in Löſung gegangenen Extraktivſtoffe, nach der Gärmethode aber nur 20—35 pCt.

Zur Beſtimmung der im Malz ſchon vorgebildeten vergärbaren Beſtandteile muß man die Wirkung der Diaſtaſe beim Maiſchen und bei der Würzegewinnung ausſchalten. Das kann man in der Weiſe machen, daß man das Schrot direkt in kochendes Waſſer einfallen läßt. Ich machte den Verſuch in der Weiſe, daß ich direkt mit 65° R., entſprechend 82° C., einmaiſchte und auf 70° R. = 88° C. anwärmte; dabei findet auch ſchon eine Abtötung der Diaſtaſe ſtatt.

Es wurden auf dieſe Weiſe gemaiſcht 400 g helles Malz und 1200 g Waſſer, 400 g dunkles Malz und 1200 g Waſſer, außerdem 400 g Karamelmalz und 1200 g Waſſer.

Die entſprechenden Würzen wurden konzentriert auf 12,0 pCt., 11,9 pCt., 11,3 pCt. Die 12 prozentige Würze aus dem hellen Malz vergor bis auf 5,2 pCt., die 11,9 prozentige Würze aus dem dunklen Malz vergor bis auf 5,5 pCt., die 11,3 prozentige Würze aus dem Karamelmalz bis auf 8,0 pCt. Da es ſich nur um ſchon im Korn vorgebildete lösliche Beſtandteile handelt, ſo ergibt ſich, daß von den urſprünglich vorhandenen Beſtandteilen beim hellen Maz etwa 50 pCt., von denen des dunklen Malzes etwa 54 pCt., von denen des Karamelmalzes etwa 29 pCt. vergärbar ſind. Trotz der erheblichen Mengen von vornherein vorhandener löslicher Beſtandteile beim Karamelmalz iſt doch der Anteil an vergärbaren Beſtandteilen ſehr niedrig.

Bei dieſer Verſuchsanſtellung kommt man zu demſelben Ergebnis bezüglich der Menge an vergärbaren Subſtanzen im Karamelmalz, als wenn man das Karamelmalz nach den üblichen Laboratoriumsmaiſchverfahren vermaiſcht. Das beruht darauf, daß bei beiden Verfahren von einer Wirkung der Diaſtaſe nicht die Rede ſein kann, da die Diaſtaſe in dem Karamelmalz infolge des dabei gebräuchlichen Bereitungsverfahren vernichtet iſt. Zwar wird nicht in jedem Falle eine völlige Vernichtung bei der Herſtellung des Karamelmalzes eintreten. Ausnahmen kommen ſchon vor. Allermeiſt aber wird man damit zu rechnen haben, daß bei einem Karamelmalz wirkſame Diaſtaſe nicht mehr vorhanden iſt.

Die ſtark von einander abweichenden Werte bei der Beſtimmung des Zuckers nach den beiden Methoden Kupferreduktion und Vergärung erklären ſich daraus, daß durch die Reduktionsmethode irrtümlicherweiſe mehr Zuckerprozente angegeben werden, als wirklich vorhanden ſind. In der Würze befinden ſich außer dem Zucker noch erhebliche Mengen von Stoffen, welche reduzierend auf die Fehlingſche Löſung einwirken und auf dieſe Weiſe einen höheren Zuckergehalt vortäuſchen, als wirklich vorhanden iſt.

Wollte man nun aber aus dem niedrigen Gehalt an vergärbarem Zucker in den aus einem Karamelmalz bereiteten Würzen ohne weiteres die Schlußfolgerung ziehen, daß beim Zumaiſchen von Karamelmalz zu gewöhnlichem Darrmalz die dem Karamelmalz entzogenen Extraktivſtoffe ebenfalls einen entſprechend niedrigen Gehalt an vergärbarem Zucker liefern, wie man ihn bei der Unterſuchung des Karamelmalzes feſtſtellt, ſo gibt man ſich doch einer ſtarken Täuſchung hin.

Der niedrige Prozentgehalt an vergärbaren und der hohe Prozentgehalt an nicht vergärbaren Beſtandteilen der reinen Karamelmalzwürzen ändert ſich, ſobald diaſtaſehaltiges Darrmalz mit vermaiſcht wird. Dann unterliegen eben die urſprünglich als unvergärbar vorhandenen Kohlehydratbeſtandteile der beim Maiſchen ſich vollziehenden diaſtatiſchen Einwirkung des Darrmalzes und werden, analog wie die Stärke des Darrmalzes, abgebaut. Dieſer Abbau führt, je nach der Art und Menge des zum Zumaiſchen verwendeten Darrmalzes und je nach der Wahl der Maiſchtemperaturen, zu einem mehr oder weniger hohen Gehalt an vergärbarem Zucker (Maltoſe), welcher erheblich über den im Karamelmalz urſprünglich vorhandenen hinausgeht.

Aus nachſtehendem Verſuch läßt ſich dieſe Wirkung deutlich erſehen.

Verſuch I: Gemaiſcht wurden 400 g Malz und 1200 g Waſſer nach dem üblichen Laboratoriumsmaiſchverfahren und die daraus gewonnene Würze gekocht und dann mit Hefe zur Vergärung angeſtellt.

Verwendet wurde:

a) helles Malz,
b) dunkles Malz,
c) Karamelmalz, jedes von dieſen für ſich vermaiſcht, außerdem
d) ein Gemiſch zu gleichen Teilen aus hellem und Karamelmalz,
e) ein Gemiſch von dunklem Malz und Karamelmalz zu gleichen Teilen,
f) 20 Teile hell und 80 Teile Karamelmalz,
g) 10 Teile hell und 90 Teile Karamelmalz,
h) 20 Teile dunkel und 80 Teile Karamelmalz,
i) 10 Teile dunkel und 90 Teile Karamelmalz.

Der Vergärungsgrad ſtellte ſich nun wie folgt:

a) helles Malz allein	auf	78,0	pCt.
b) dunkles Malz allein	„	69,3	„
c) Karamelmalz allein	„	27,3	„
d) 50 Teile hell und 50 Teile Karamel	„	71,0	„
e) 50 „ dunkel „ 50 „ „	„	59,0	„
f) 20 „ hell „ 80 „ „	„	62,5	„
g) 10 „ „ „ 90 „ „	„	59,2	„
h) 20 „ dunkel „ 80 „ „	„	56,0	„
i) 10 „ „ „ 90 „ „	„	54,5	„

Je höher alſo der Anteil an Darrmalz iſt, umſo mehr vergärbare Extraktivbeſtandteile bilden ſich. Aber auch die Art Darrmalzes hat einen Einfluß darauf, in welchem Grade die Entſtehung von Zucker aus den Karamelmalzwürzen begünſtigt oder gehemmt wird. Das Zumaiſchen von hellem Malz z. B. hat den Erfolg, daß von den Beſtandteilen des Karamelmalzes ein erheblich viel höherer Anteil an Zucker erzeugt wird, als es beim Vermaiſchen einer entſprechenden Miſchung von dunklem und Karamelmalz der Fall iſt. Mit anderen Worten: man erzielt aus dem Karamelmalz viel mehr vergärbaren Zucker, wenn man es mit hellem Malz vermaiſcht, dagegen erheblich weniger beim Vermaiſchen mit dunklem Malz.

Die urſprünglich als nicht vergärbar erwieſenen Extraktivſtoffe des Karamelmalzes werden alſo bis zu einem ganz erheblichen Teil in vergärbare Beſtandteile durch Vermaiſchen mit Darrmalz übergeführt.

Auf Grund der oben angeführten Zahlen läßt ſich feſtſtellen, daß bei dem Vermaiſchen mit hellem Malz, und zwar bei gleichen Teilen, annähernd 65 pCt. der Extraktivſtoffe vergärbar, bei der Verminderung des Darrmalzzumaiſchquantums auf 20 pCt. nur noch 58 pCt. vergärbar waren. Urſprünglich befanden ſich in der reinen Karamelmalzwürze 27,3 pCt. vergärbare Anteile. Es hatten ſich ſomit beim Maiſchen doppelt ſoviel vergärbare Beſtandteile in dem Karamelmalz gebildet. Aber bei weitem war nicht die Menge an Zucker erzeugt worden, welche ſich aus dem hellen ſowohl wie aus dem dunklen Malz allein gebildet hat.

Das Mitvermaiſchen von Karamelmalz bietet alſo in Wirklichkeit die Möglichkeit, den Dextringehalt in den Würzen zu erhöhen und dadurch den Vergärungsgrad eines Bieres zu erniedrigen. Dieſe Wirkung wird umſo höher ſein, je höher der Prozentanteil an Karamelmalz und je langſamer die Verzuckerung des zum Zumaiſchen verwendeten Darmalzes iſt. Die langſamere Verzuckerung als Folge geringeren Diaſtaſegehaltes bzw. Schwächung der Diaſtaſe tritt natürlich bei den nach Münchener Art hergeſtellten Malzen ſtärker hervor als bei den hellen.

Die Verwendung von Karamelmalz als Zumaiſchmaterial zu Darrmalz wird, wie an der Hand vorſtehend gemachter Ausführungen erſichtlich iſt, beſonders für ſolche Biere empfohlen werden können, welche niedrig vergären, dunkel in der Farbe, voll und röſtaromatiſch bitter im Geſchmack ſein ſollen. Hierzu gehören beſonders auch obergärige Braun- und Schwarzbiere. Zu ihrer Herſtellung dürfte ſich alſo beſonders empfehlen Karamelmalz neben dunklem nach Münchener Art bereitetes Darrmalz zu verwenden. Das gleiche ergibt ſich aus folgender Erwägung:

Hat man unter gleichen, ja ſelbſt unter verſchiedenen Verhältniſſen bereitete Würzen und zwar in einem Falle dextrinarme, im andern Falle dextrinreiche, ſo erzielt man nicht nur im letzteren Falle eine niedrigere Endvergärung als im erſteren, ſondern es werden auch bei der Hauptvergärung ſchon die dextrinreicheren Würzen weniger weit vergären als die dextrinärmeren, vorausgeſetzt, daß mit den gleichen Hefen gearbeitet wird. Entſprechend wie ſich der Endvergärungsgrad bei den dextrinreicheren Würzen niedriger ſtellt als bei den dextrinärmeren, iſt es auch beider Hauptvergärung. Schwankungen nach oben und unten werden natürlich nicht zu vermeiden ſein.

Zur Erläuterung will ich ein paar Zahlen aus dem Betriebsjournale der Verſuchs- und Lehrbrauerei anführen. Es ſind das die Durchſchnittswerte der Endvergärungen und der Bottichgärungen bei Verwendung ein- und derſelben Hefe, und zwar bei der untergärigen Hefe D.

Jahr	Helles Bier			Dunkles Bier		
	Bottichgärung pCt.	Endvergärung pCt.	Differenz pCt.	Bottichgärung pCt.	Endvergärung pCt.	Differenz pCt.
1906	57,5	78 0	20,5	49,5	71,0	22,5
1907	58,0	74,5	16,5	52,5	66,5	14,0
1908	58,0	76,0	18,0	51,0	70,0	19,0
1909	65,5	80,0	14,5	59.5	72,5	13,0
1910	65,0	78,0	13,0	59,0	70,5	11,5

Für die dunklen Biere, ſpeziell auch für die obergärigen Süßbiere, will man es ja gerade anſtreben, die Vergärung auf dem Bottich ſo niedrig wie möglich zu halten, um Biere von tunlichſt niedrigem Alkoholgehalt, dafür aber mit einem hohen Gehalt an durch die Vergärung nicht verbrauchten Extraktivſtoffe zu erhalten. Für ihre Herſtellung alſo Karamelmalz mitzuvermaiſchen, iſt nur ratſam.

Weiſenfeld-Patent-Pflugwender.

Der älteren Anſchauung, daß das Grünmalz durch das Widern gelockert und ſtark gelüftet werden ſoll, entſpricht zweifellos die Handarbeit des Mälzers mit der Schaufel. In jüngerer Zeit ſuchte die Brauerei infolge höherer Steuern, höherer Löhne uſw. nach Erſparniſſen, und man hat gefunden, daß die Handarbeit mit der Schaufel eine zu weit gehende Lüftung des Keimgutes hervorbringt, welche erhöhte Atmung und Zerſtörung wertvollen Extraktes zur Folge hat. Dieſer Nachteil wird jedoch nicht nur durch die Schaufelarbeit, ſondern auch durch die vielfachen heute in Gebrauch befindlichen mechaniſchen Grünmalzwender verurſacht. Dieſe mechaniſchen Grünmalzwender bearbeiten durch Werfen bewirkende Schaufeln den Haufen in gleicher Weiſe, wie ſolcher von dem Mälzer mit der Schaufel geworfen wird und erzielen deshalb den gleichen Effekt, nämlich die ſtarke Belüftung und die hierdurch bewirkte erhöhte Atmung des Korns, welche wieder die großen Extraktverluſte verurſacht. Zur Steuerung dieſer Übelſtände hat man dann zu dem Malzpflug in ſeinen verſchiedenen Formen gegriffen. Letzterer iſt jedoch ebenfalls nicht imſtande geweſen, die Handarbeit mit der Schaufel zu verdrängen, da die Pflugarbeit abſolut nicht genügt, ſondern deſſen Anwendung abwechslungsweiſe mit der Handarbeit durch die Schaufel in die Erſcheinung zu treten hat. Die heute gebrauchten Pflüge ſind mehr oder weniger lediglich eine Verſchiebung der Arbeit und eine Erleichterung derſelben.

Wie ſchon angeführt, läßt ſich aber bei Führung der Haufen durch den Pflug die Handarbeit mit der Schaufel abſolut nicht vollſtändig entbehren.

Nach langen Verſuchen iſt es mir nun gelungen, einen Apparat zu konſtruieren, der die Eigenſchaften des Pfluges und Wenders nicht nur vereinigt, ſondern auch verbeſſert und die Handarbeit mit der Schaufel vollſtändig erſetzt. Ich laſſe hiermit die Beſchreibung dieſes Apparates, welcher patentiert iſt, folgen und bemerke ausdrücklich, daß alle Feſtſtellungen dieſer Beſchreibung und alle Reſultate unter Aufſicht der Wiſſenſchaftlichen Station für Brauerei in München gemacht wurden.

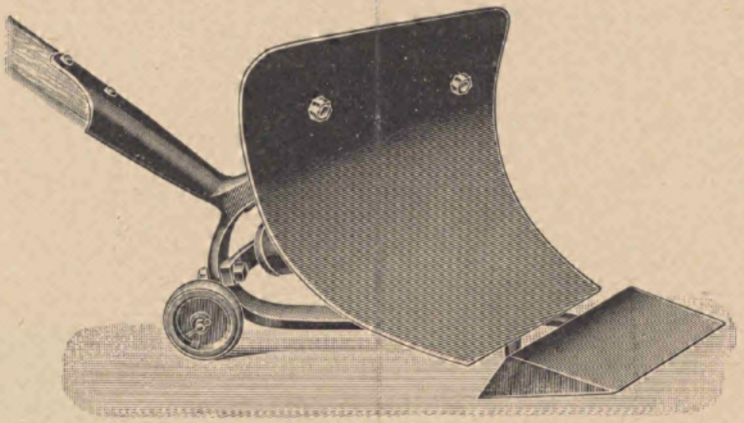


Abbildung 1.

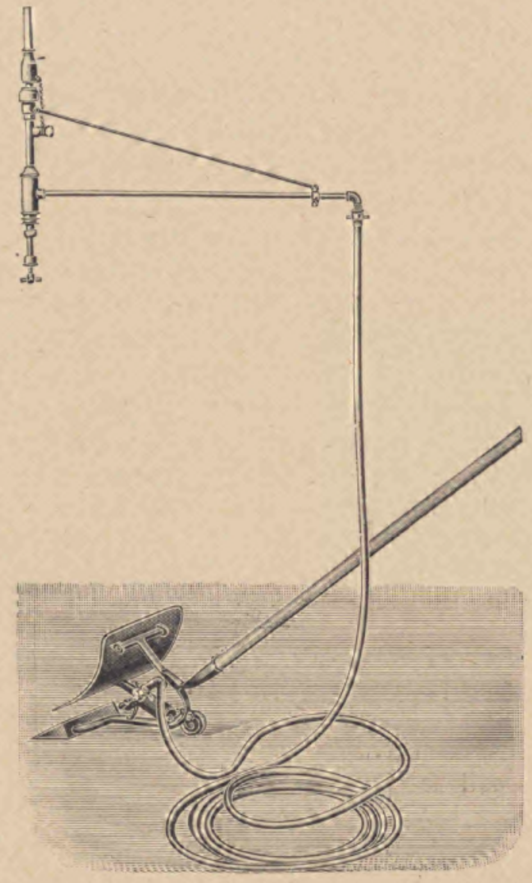


Abbildung 2.

Der Apparat beſteht in ſeiner einfachſten Form aus einer pflugförmigen Schaufel, die, an einem Stiel befeſtigt, durch das Grünmalz geſchoben wird. Ein Teil dieſer Schaufel iſt beweglich und führt raſch aufeinander folgende, wurfähnliche Schwingungen aus, durch welche die Körner von einander getrennt und die Oberflächen der einzelnen Körner gleichmäßig der Luft zugänglich gemacht werden. Die Wurfbewegungen werden durch einen hinter der Schaufel angebrachten kleinen Preßluftmotor bewerkſtelligt. Die Zuführung der Preßluft erfolgt durch ein von der Mitte der Decke herabreichendes Rohr. Am Ende dieſer vertikalen Röhre iſt ein um deren Achſe drehbares Seitenrohr angebracht, welches mit dem Preßluftmotor mittels eines durch die Tenne reichenden, dünnen Gummiſchlauches verbunden iſt. Auf dieſe Weiſe iſt eine Bewegungsfreiheit des Pflugwenders nach allen Richtungen hin ermöglicht. Die Handhabung des Pflugwenders iſt eine äußerſt einfache und kann von jedem Arbeiter nach kurzer Zeit erlernt werden. Die Ausführung des Mechanismus iſt eine ſolide und dauerhafte, ſo daß eventuelle Beſchädigungen nicht leicht möglich ſein dürften. Das Gewicht des ganzen Apparates beträgt etwa 8 kg und iſt infolgedeſſen die aufgewendete Kraftleiſtung von ſeiten des Arbeiters, da der Pflugwender durch das Grünmalz nur durchgeſchoben wird, eine bei weitem geringere als beim Widern des Malzes mit der Schaufel. Die vom Motor ausgepuffte Preßluft wurde früher unter die Spitze der Schaufel geleitet und entwich durch düſenähnliche Öffnungen von hier in das Grünmalz. Die Verſuche ergaben jedoch, daß die hiermit verbundene intenſive Durchlüftung des Keimgutes ſich nicht immer als zweckmäßig erwies, weshalb der Auspuff der Luft nunmehr hinter der Schaufel erfolgt. Beim Durchſchieben des Pflugwenders wird das unten liegende Grünmalz nach oben und das oben lagernde nach unten gewendet. Das Tempo, in welchem der Pflugwender durch das Grünmalz geſchoben wird, gibt einen Regulator ab für eine mehr oder weniger intenſive Durcharbeitung des Keimgutes bzw. ein Herabdrücken der im Haufen herrſchenden Temperatur. Je langſamer der Pflugwender durchgeſchoben wird, deſto ausgiebiger wird das Grünmalz geſchüttelt. Ein etwas langſameres Durchſchieben des Pflugwenders erfordert aber eine geringere Anſtrengung des mit dieſer Tätigkeit betrauten Arbeiters und dürften die heute auf dieſem Gebiete einſchlägigen Verhältniſſe eine gewiſſe Gewähr dafür bieten, daß die Beſorgnis, der Pflugwender würde allzu raſch durch das Grünmalz dahineilen, überflüſſig iſt und infolgedeſſen die Wahrſcheinlichkeit einer mangelhaften Arbeit während der Nachtzeit bei dem Pflugwender weniger gegeben ſein möchte als bei der Handarbeit mittels der Schaufel.

Zur Erzeugung der Preßluft dient ein Kompreſſor, der die angeſaugte Luft in einem mit einem Sicherheitsventil verſehenen Windkeſſel pumpt, von wo aus ſie durch eine Rohrleitung in die Tennen zu den verſchiedenen Abnahmeſtellen gelangt. Die Leitung erfordert eine ſolide Ausführung, damit keine Verluſte durch Ausſtrömen der Luft an undichten Stellen ſtattfinden. Der in ihr herrſchende Druck ſchwankt zwiſchen 3 und 4 Atm.

Es folgen nun drei Verſuche und zwar wurde immer ein Haufen von dem Mälzer nur mit der Hand gewidert, während der zweite Haufen als Parallelhaufen vom Ausweichen bis zum Ziehen des Grünmalzes ausſchließlich mit dem Pflugwender bearbeitet wurde.

I. Verſuch.

	Haufen mit der Schaufel bearbeitet	Haufen mit dem Pflugwender bearbeitet
Tennenzeit	7 Tage	7 Tage
gewidert	13 mal	13 mal
Arbeitszeit	**18 Std. 20 Min.**	**9 Std. 5 Min.**
Extrakt	74,05 pCt.	73,93 pCt.
1000-Korn-Gew.	34,0 g	34,0 g
Schwand	21,6 pCt.	21 pCt.

II. Verſuch.

	Haufen mit der Schaufel bearbeitet	Haufen mit dem Pflugwender bearbeitet
Tennenzeit	7 Tage	7 Tage
gewidert	10 mal	10 mal
Arbeitszeit	**14 Std. 30 Min.**	**7 Std. 5 Min.**
Extrakt	74,36 pCt.	74,21 pCt.
1000-Korn-Gew.	32,5 g	32,5 g
Schwand	24,72 pCt.	24,26 pCt.

III. Verſuch.

	Haufen mit der Schaufel bearbeitet	Haufen mit dem Pflugwender bearbeitet
Tennenzeit	7 Tage	7 Tage
gewidert	13 mal	13 mal
Arbeitszeit	**22 Std.**	**10 Std. 30 Min.**
Extrakt	75,60 pCt.	75,44 pCt.
1000-Korn-Gew.	33,0 g	33,5 g
Schwand	24,34 pCt.	23,62 pCt.

Unterſchiede in der Form, Zahl, Stärke der Wurzelkeime, in der Schweißbildung, Löſung des Mehlkörpers uſw. auf der Tenne konnten bei dieſen Verſuchen nicht beobachtet werden. Nur der Blattkeim ſchien bei dem durch die Schaufel mit der Hand bearbeiteten Haufen um eine Kleinigkeit länger, was mit dem Umſtande zuſammenhängen dürfte, daß die Pflugwenderhaufen ein bischen lockerer und luftiger als die Schaufelhaufen lagen und ſich infolgedeſſen etwas weniger erwärmten.

Die aus den geſamten Verſuchen reſultierenden Zahlen ergeben ſowohl in bezug auf die Qualität als Quantität des erzeugten Malzes keine nennenswerten Unterſchiede, denn ſoweit als ſolche vorhanden ſind, fallen dieſelben in die zuläſſigen Fehlergrenzen. Will man aber die geringe Differenz im Schwand zwiſchen Pflugwender und Schaufelhaufen als Verſchiedenheit anführen, ſo würde dieſe zugunſten des mit dem Pflugwender bearbeiteten Malzes ſprechen.

Die Rentabilität des Pflugwenders iſt begründet in der Erſparnis von Arbeitslöhnen, die, wie die Verſuche zeigen, 50 pCt. betragen. Bei entſprechender Tennenanlage und Fehlen von Säulen geht die Arbeit noch raſcher vor ſich und dürfte die Erſparnis an Arbeitszeit noch 5—10 pCt. höher ſein. Abgeſehen hiervon iſt ein großer Vorzug des Pflugwenders der, daß jeder Arbeiter nach einigen Stunden Übung die Arbeit tadellos ausführen kann und deshalb ein mit dieſem Pflugwender eingerichteter Betrieb vollſtändig unabhängig von gelernten Arbeitern iſt. Der bei der Rentabilität zu berückſichtigende Kraftverbrauch des Kompreſſors iſt ein verhältnismäßig geringer, da wenig Preßluft verbraucht wird und dürften auf einen Pflugwender ungefähr maximal 2 HP. in Anrechnung gebracht werden. Wenn man bedenkt, daß mit einem Pflugwender Grünmalz aus 100 Ztr. Gerſte mit allen Vor- und Nebenarbeiten in 40 Minuten bearbeitet werden kann, ſo ſind die Koſten für den Kraftverbrauch ganz unbedeutende.

Obige Verſuche wurden im Mai dieſes Jahres ausgeführt und wurde eigens die weit vorgeſchrittene Zeit mit ihrer warmen Witterung, in welcher die Tenne ſchon eine Temperatur von etwa 10½—11½ ° R. Wärme zeigt, gewählt, um präzis feſtzuſtellen, daß ſogar bei dieſen ungünſtigen Temperaturverhältniſſen mit dem Pflugwender ohne jede Handarbeit tadellos gearbeitet werden kann. Aus gleichem Grunde wurden zu dieſen Verſuchen äußerſt ſtickſtoffreiche Gerſten ausgewählt, welche bekanntlich ſchwieriger zu vermälzen ſind wie ſtickſtoffarme.

Zum Schluß faſſe ich die Vorzüge des Pflugwenders im kurzen, wie folgt, zuſammen:

1. mindeſtens 50 pCt. Arbeitserſparnis,
2. vollſtändige Unabhängigkeit vom gelernten Arbeiter,
3. beſſere Arbeitsleiſtung als die Handarbeit,
4. annähernde Verzinſung und Tilgung der Anſchaffungskoſten durch Erſparnis an Malzſchaufeln.

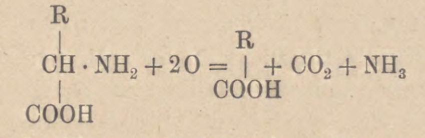
Anſchließend an den letzteren Punkt ſei noch bemerkt, daß die Anſchaffung des Pflugwenders inkluſive eines entſprechenden Kompreſſors und der notwendigen Luftrohrleitungen durch die Tenne je nach Größe und Situation der Mälzerei 1—2 ℳ per 1 qm Tennenfläche beträgt.

Max Weiſenfeld,
Direktor der Münchener Export-Malzfabrik
Aktien-Geſellſchaft.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Otto Neubauer und Konrad Fromherz: Über den Abbau der Aminoſäuren bei der Hefegärung.

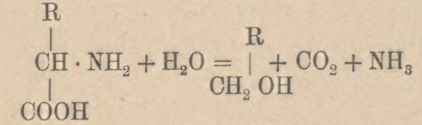
Es iſt feſtgeſtellt, daß im Organismus der Säugetiere die Aminoſäuren in die um ein Kohlenſtoffatom niederen Fettſäuren abgebaut werden[1]).



$$\begin{array}{c}\mathrm{R}\\|\\\mathrm{CH\cdot NH_2}\\|\\\mathrm{COOH}\end{array}+2\mathrm{O}=\begin{array}{c}\mathrm{R}\\|\\\mathrm{COOH}\end{array}+\mathrm{CO_2}+\mathrm{NH_3}$$

Als Zwiſchenprodukt bei dieſem Abbauprozeß iſt die entſprechende Ketoſäure nachgewieſen worden.

Bei der Hefegärung dagegen entſtehen aus den Aminoſäuren, wie Ehrlich gezeigt hat (ſiehe „Wochenſchrift" lfd. Jahrg., S. 194) nicht Fettſäuren, ſondern Alkohole mit der nächſtniederen Zahl von Kohlenſtoffatomen:



$$\begin{array}{c}\mathrm{R}\\|\\\mathrm{CH\cdot NH_2}\\|\\\mathrm{COOH}\end{array}+\mathrm{H_2O}=\begin{array}{c}\mathrm{R}\\|\\\mathrm{CH_2\,OH}\end{array}+\mathrm{CO_2}+\mathrm{NH_3}$$

Ob auch hier als Zwiſchenprodukt die der Aminoſäure entſprechende Ketoſäure auftritt und eventuell auch noch andere entſtehende Gärprodukte zu unterſuchen, war die Aufgabe der Verfaſſer.

Zu dieſem Zwecke vergoren ſie die Phenylaminoeſſigſäure, $C_6\,H_5\,CH\,NH_2\,CO_2\,H$, mit Hefe nach der Vorſchrift von Ehrlich und konnten tatſächlich die Ketoſäure, Phenylglyoxylſäure, $C_6H_5COCO_2H$, aus dem mit Biſulfitlöſung behandelten Hefeextrakt erhalten.

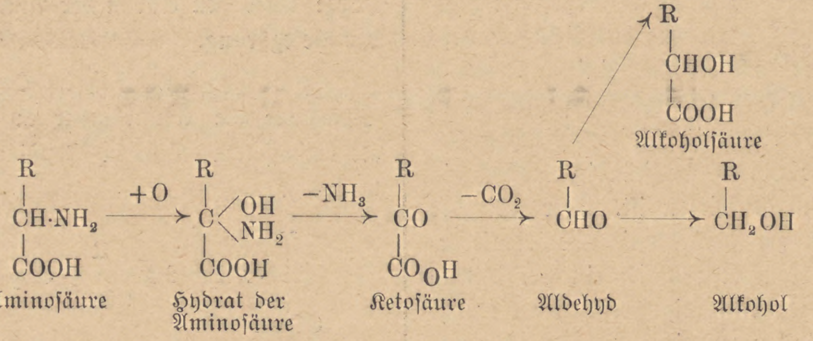
---

[1] Otto Neubauer, D. Arch. f. Klin. Med., 95, 120 (1909).

Da der Abbauprozeß nur die natürliche Komponente der Aminoſäure betrifft, ſo fanden die Verfaſſer in den Löſungen immer die linksdrehende Phenylaminoeſſigſäure und neben dem Benzylalkohol (als Endprodukt des Abbaus der Aminoſäure), noch die l-Mandelſäure und die l-Acetylphenylaminoeſſigſäure, welche erſtere als Reduktionsprodukt der Ketoſäure nachgewieſen wurde.

Weitere Gärverſuche mit einer andern Ketoſäure, der p-Oxyphenylbrenztraubenſäure, die als Abbauprodukt den von F. Ehrlich bereits bei der Vergärung von Tyroſin erhaltenen p-Oxyphenyläthylalkohol (Tyroſol) lieferte, beſtätigen die Auffaſſung der Ketoſäure als Zwiſchenprodukt beim Übergang der Aminoſäure in den Alkohol. Auch hier wurde eine Alkoholſäure — die p-Oxyphenylmilchſäure — als Reduktionsprodukt der Ketoſäure nachgewieſen, ſie ſpielt alſo beim Übergang der Aminoſäure in den entſprechenden Alkohol keine Rolle.

Auf Grund dieſer Tatſachen glauben die Verfaſſer den Abbauprozeß der Aminoſäuren durch folgendes Schema veranſchaulichen zu dürfen:



O. Neubauer will dieſe Ergebniſſe zur Aufklärung der Vorgänge bei der Vergärung des Zuckers anwenden. Wenn man das vorſtehende Schema auf das Alanin überträgt, ſo wird als Ketoſäure die Brenztraubenſäure auftreten, und dieſe müßte dann bei der Hefegärung CO_2 und Alkohol liefern, was tatſächlich der Fall iſt Man kann dann annehmen, daß auch bei der alkoholiſchen Gärung des Zuckers die Brenztraubenſäure als Zwiſchenprodukt auftritt.

(Zeitſchr. f. phyſ. Ch., 70, 326 [1911].)

Zamkow.

Karauſchanow, S., zur Frage nach der Bedeutung des Dioxyazetons als eines intermediären Produktes der alkoholiſchen Gärung.

Verf. unterzog die Boyſen Jenſenſchen Verſuche über die intermediären Produkte der alkoholiſchen Gärung einer erneuten Prüfung. Aus ſeinen Verſuchen ergibt ſich, daß zwar bei Einwirkung von Knochenkohle auf Glyzeroſe tatſächlich Kohlendioxyd entwickelt wird, daß aber die Kohlenſäurebildung nicht von Alkoholbildung begleitet wird, folglich von einer Spaltung des Dioxyazetons im Sinne der Gleichung

$$C_3H_6O_3 = C_2H_5OH + 2CO_2$$

nicht die Rede ſein kann. Über die Herkunft der Kohlenſäure vermutet Verf., daß ſie durch Zerſetzung der in der Knochenkohle enthaltenen Karbonate durch Säuren, welche ſich in der Glyzeroſe befinden, entſteht. Die Glyzeroſe enthält in der Tat die hierzu erforderlichen Säuremengen.

(Ber. der deutſch Botan. Geſellſch. Bd. 29. 1911. S. 322—327.)

Herter.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6f. N. 10 639. Faßtransportſchwinge. C. A. Neubecker, Offenbach a. M. 5. Mai 1909.

Kl. 64b. B. 57 481. Flaſchenſpülvorrichtung mit ſeitlich angeordnetem Antrieb der Flaſchenträger. Alphons Bergſt, Dresden-N., Rabenhorſtſtr. 2. 12. Februar 1910.

Kl. 64b. U. 3897. Flaſchenhalter für Flaſcheneinweichmaſchinen mit endloſer Förderkette. Unionwerke A.-G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Co., Mannheim. 18. Dezember 1909.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 237 534. Grünmalzwender mit verſchiebbarem Wagen. J. A. Topf & Söhne, Erfurt. 5. Juli 1910. T. 15 374.

Kl. 6d. Nr. 237 011. Flaſchenpaſteuriſierapparat mit ſelbſttätigem Umlauf des Wärmemittels. Nyeboe & Niſſen, Kopenhagen; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 18. Juni 1909. N. 10 757.

Priorität aus der Anmeldung in Frankreich vom 7. Juli 1908 anerkannt.

Kl. 6d. Nr. 237 302. Flaſchenpaſteuriſierapparat mit Signalvorrichtung; Zuſ. z. Pat. Nr. 237 011. Nyeboe & Niſſen, Kopenhagen; Vertr.: Heinrich Neubart, Pat.-Anw, Berlin SW. 61. 5. März 1910. N. 11 338.

Kl. 6d. Nr. 237 433. Paſteuriſier- und Transportgefäß, insbeſondere für kohlenſäurehaltige Flüſſigkeiten, wie Bier. Wicküler-Küpper-Brauerei, Akt. Geſ., Elberfeld. 4. Auguſt 1909. W. 32 636.

Kl. 6f. Nr. 237 535. Wendevorrichtung für Faßreinigungsmaſchinen. Paul Romberg, Leipzig, Moltkeſtr. 17. 8. März 1910. R. 30 382.

Kl. 64b. Nr. 237 047. Maſchine zum Abkratzen von Flaſchen-Etiketten. Ernſt Ludwig, Frankfurt a. M.-Süd, Kaulbachſtraße 18. 3. März 1910. L. 31 386.

Kl. 64b. Nr. 237 665. Vorrichtung zum gleichzeitigen Füllen mehrerer Flaſchen. Wilhelm Helm, Berlin, Habsburger Str. Nr. 5. 16. Dezember 1909. H. 49 025.

Kl. 64b. Nr. 237 720. Flaſchenfüllmaſchine. Fa. W. Noll, Minden i. W. 25. November 1908. N. 10 242.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 471 122. Regulierbare Malzdarren-Ventilation. Heinrich Kuhles, Welkershauſen b. Meiningen. 13. Juni 1911. K. 48 781.

Kl. 6a. Nr. 471 308. Hopfentrockendarre. Auguſt Baur's Sohn, Tettnang, Württ. 12. Juni 1911. B. 53 500.

Kl. 6b. Nr. 469 507. Gärbottich mit Einrichtung zum Kühlen und Belüften der Würze. Fa. C. G. Bohm, Fredersdorf. 21. April 1911. B. 12 811.

Kl. 6b. Nr. 469 591. Runder Druckläuterbottich zum Abläutern von Malzmaiſche ſowohl als auch zum Aufſchließen der Treber unter Druck in demſelben Gefäß. Otto Francke, Berlin-Pankow, Berliner Straße 80—82, u. Guſt. Ebbrecht, Berlin, Goßlerſtr. 7. 1. Juni 1911. E. 15 898.

Kl. 6b. Nr. 469 973. Gärbottichregulierhahn mit ſchlitzartigem Einlauf und rundem Auslauf zentriſch durchs Küken und Schlauchtülle am Gehäuſe. Hans Schanderl, Potsdam, Lennéſtr. 19. 24. Mai 1911. Sch. 40 360.

Kl. 6f. Nr. 469 815. Schwefelfadenhalter für die Ausſchwefelung von Gefäßen. Theodor Dreyer, Winſen a. d. Luhe. 1. Juni 1911. D. 20 484.

Kl. 6f. Nr. 469 826. Pichvorrichtung mit vier umſchaltbaren Kolbenpumpen. Walter Reinhardt, Frankfurt a. M., Heinrichſtr. 15. 2. Juni 1911. R. 30 011.

Kl. 6f. Nr. 471 615. Spundapparat. Joſeph Fritz, Nordhauſen i. S. 17. Juni 1911. F. 24 957.

Kl. 6f. Nr. 472 688. Elektriſcher Faßausleuchter. Stotz & Cie., Elektricitäts-Geſellſchaft m. b. H., Mannheim. 26. Juni 1911. St. 15 036.

Kl. 6f. Nr. 472 833. Faßſpiegel. Max Liebich, Löwenberg i. Schl. 22. Juni 1911. L. 26 975.

Kl. 64b. Nr. 469 635. Apparat zum Reinigen der Bierrohre mittels Sand und Waſſer. Franz Howe, Meißen. 12. Mai 1911. H. 51 218.

26. Auguſt 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 34.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Das Ozon in der Brauerei. S. 377.
Die Verbreitung der Braugerſtenſorten im Deutſchen Reiche. S. 382.
Unterſuchungen über Hopfen und Hefe S. 385.
Die im Monat Juli 1911 unterſuchten Malze. S. 388.
Über die Rolle der Phosphorſäure und ihrer Verbindungen bei der Bierbereitung. S. 389.
Über Faßgeſchmack des Bieres, hervorgerufen durch eine wilde Hefe. S. 391.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 391.
Patent-Angelegenheiten. S. 392.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Das Ozon in der Brauerei.

(Mitteilung aus dem Betriebslaboratorium und Betrieb der Brauerei Th. Boch & Co. in Lutterbach i. E.)

Von Ing. chem. **Louis v. Vetter** und
Dr. **Ed. Moufang**.

Es mögen hier kurz die Erfahrungen ſeit der betriebsmäßigen Einführung des Ozons in unſerer Brauerei mitgeteilt werden.

Da der eine von uns1) auf der diesjährigen Oktobertagung der V. L. B. Gelegenheit haben wird, ſich des eingehenderen über dieſes Thema auszulaſſen, ſollen hier nur die ſeit Januar 1911 gemachten Erfahrungen als Fortſetzung der Mitteilungen in Nr. 2 und 3 dieſer Wochenſchrift vom 14. und 21. Januar 1911 zur Mitteilung gelangen.

Wie damals ſchon angedeutet, zerfällt die Anwendung des Ozons im Brauereibetriebe in zwei, im Prinzip verſchiedene Teile: I. Ventilation, II. Steriliſation.

I. Ventilation.

Dieſe bezweckt eine Deſodorierung und Abtötung von Keimen der Luft in Betriebsräumen, die eine ſterile Luft verlangen. Hierzu gehören die Gär- und Lagerkeller, ev. die Abfüllräume, und als Wichtigſtes der Raum, in welchem der Berieſelungskühler ſteht.

Die Ventilation iſt kurz mit folgenden Worten charkteriſiert: *Große Luftmengen*, die der Größe der zu lüftenden Lokalitäten und dem gewünſchten Luftwechſel entſprechen müſſen; *geringe Ozonkonzentration* (0,0003 bis 0,0008 g im Kubikmeter); daraus ergibt ſich dann eine kleine Elektrodenanzahl im Ozongenerator.

Die Inſtallation kann erfolgen, indem man den Generator direkt in die vorhandene Ventilationsanlage einſchaltet.

Man unterſcheidet in der Technik der Ozonventilation heute zwei Verfahren: 1. die *direkte*, 2. die *indirekte Ozoniſation*. Erſtere beſteht darin, daß die *geſamten Luftmengen* den Generator paſſieren, während bei der zweiten Methode *nur ein Teil der Luft* durch den Ozoniſator geht und ſich nachher mit der Hauptmenge vermiſcht. Die Konzentration des Nebenſtromes iſt ſo gewählt, daß nach der Vereinigung mit der Geſamtluftmenge der früher angeführte Ozongehalt von durchſchnittlich 0,0005 g im Kubikmeter erreicht wird.

Es iſt jedoch der direkten Ozoniſierung der Vorzug zu geben, da bei dieſer die Verteilung des Ozons eine gleichmäßigere und die Sicherheit völliger Keimfreimachung eine größere iſt.

In unſerer Brauerei wurde der Generator in die Hauptleitung der Ventilationsanlage eingebaut. Ein Ventilator ſaugt Friſchluft durch ein Filter an und drückt dieſe durch eine Kühlkammer in das Hauptlüftungsrohr. In letzteres wurde nach Eintritt in den Gärkeller der Generator, der ſich in einem iſolierten Blechkaſten befindet, eingeſchaltet. Die Ozoniſierung iſt alſo eine direkte.

Die Lüftungsanlage arbeitet gleichzeitig für Gärkeller und Berieſelungskühlerraum. Vom Hauptſtrang zweigen im Gärkeller Nebenſtränge ab, die in Abſtänden von etwa 4 m verſchließbare Klappen haben.

An dem Generatorkaſten befindet ſich auf einem Konſol der Hochſpannungstransformator. Derſelbe iſt an eine Wechſelſtromleitung von 220 Volt angeſchloſſen. Fünf primäre Spulen geſtatten, der Reihe nach fünf verſchiedene ſekundäre Spannungen zu erzeugen und damit ebenſoviele Variationen der Ozonausbeute, alſo Konzentrationen, in den Grenzen von 0,0003 bis 0,001 g Ozon pro Kubikmeter.

Für die Gärkellerlüftung wird gewöhnlich mit der dritten Schaltung gearbeitet. Dies iſt vollkommen genügend, wie die ſpäter angeführten Zahlen (Tabelle 1) beweiſen. Es ſei alſo ausdrücklich betont: *Nicht zuviel Ozon! Es iſt nicht notwendig, daß man Ozon in der Luft überhaupt riecht.* Die nachſtehenden Daten beweiſen, daß eine knappe Neutraliſation der Luft, welcher Umſtand ſich durch eine angenehme Friſche und völlige Geruchloſigkeit leicht erkennen läßt, zur Erreichung einer techniſch ſterilen Luft vollkommen genügend iſt.

Nach Anſicht des Verfaſſers ſchadet zwar ein höherer Ozongehalt der Gärkellerluft nicht, iſt zum wenigſten aber überflüſſig. Ein ſchädlicher Einfluß hätte ſich ſonſt bei den ſpäter zu beſchreibenden Arbeiten mit hochkonzentriertem Ozon, die ſich teilweiſe auch im Gärkeller abſpielen, umſo eher einſtellen müſſen.

Nur für die Lüftung *des Raumes, in welchem der Berieſelungskühler ſteht, iſt eine höhere Konzentration ratſam*, da ſteril entnommene Würzeproben erſt bei 0,001 g Ozon im Kubikmeter eine merklich größere Haltbarkeit bei Brutſchranktemperatur aufwieſen.

Über den Keimgehalt der Gärkellerluft ſeien in Tabelle 1 vergleichende Zahlen angeführt. Die Probeentnahme geſchah durch einſtündige Expoſition von mit etwas ſterilem Waſſer beſchickten Petriſchalen und darauffolgendes Übergießen mit Würzegelatine, teils auch mit den ſehr handlichen Rollzylindern nach P. *Lindner*. Das Auszählen der Petriſchalen geſchah mit der Zählplatte von F. *Lafar*.

Erwähnt ſei noch, daß eine Ozoniſierung *durch direktes Anſaugen der Gärkellerluft unzweckmäßig iſt*. Man wäre hierzu gern geneigt, da die Vorkühlung wegfallen würde. Folgende Gründe ſprechen jedoch gegen die Luftentnahme im Gärkeller ſelbſt: Dieſe Luft iſt feucht und würde daher im Generator gar bald ſtörend wirken; weiters enthält ſie ſtark Kohlenſäure, die den Generator unverändert paſſieren würde. Hierdurch wäre aber einer Anreicherung der Kohlenſäure gerade in die Hände gearbeitet. Und ſchließlich hätte man für die richtige Verteilung der ozoniſierten Luft keine Gewähr.

Das Ozon iſt alſo nicht als ein *Erſatz der Friſchluft*, ſondern nur *als additives Moment zu der Friſchluftventilation* zu betrachten.

Ein Einfluß des Ozons auf die Würze im Kühlraum, wie ein ſolcher auf die Gärung, konnte in bezug auf Farbe, Geſchmack und Vergärungsgrad nicht nachgewieſen werden.

Dieſer Punkt, der natürlich nicht verallgemeinert werden darf, iſt bei uns gerade ſchwerwiegend, da unſer Bier in bezug auf Aquiſition von Gerüchen und fremdem Beigeſchmack als ſehr ſenſibel zu bezeichnen iſt. Formaldehyddämpfe, Terpentin, das gelegentlich einer Reinigung kurze Zeit in der Nähe vom Anſaugrohr des Ventilators zur Anwendung kam, waren in unſerem Bier ſofort geſchmacklich bemerkbar, während viele Biere wenigſtens durch Formalin unbeeinflußt bleiben (z. B. Steriliſation der Druckluft zum Abfüllen mittels Formaldehyd).

Der Stromverbrauch beträgt im Maxi-

---

1) v. Vetter.

mum, alſo bei Stellung 5, etwa 0,5 Ampere, was 110 Watt bei einem Strom von 220 Volt entſpricht.

II. Steriliſation.

Dieſe umfaßt alle Anwendungsarten von hochkonzentriertem Ozon zu Zwecken der Keimabtötung. Im Gegenſatz zur Ventilation iſt dieſelbe mit folgenden Worten charakteriſiert: *Kleine Luftmengen, hohe Ozonkonzentration,* daher große Elektrodenanzahl.

Was nun die hohe Ozonkonzentration betrifft, ſo hängt dieſelbe, nach Feſtlegung eines praktiſch zuläſſigen Minimums der Luftmenge, von der Konſtruktion des Generators bzw. des Hochſpannungstransformators ab. Als Minimum der Luftmenge wurden 12 cbm in der Stunde angenommen.

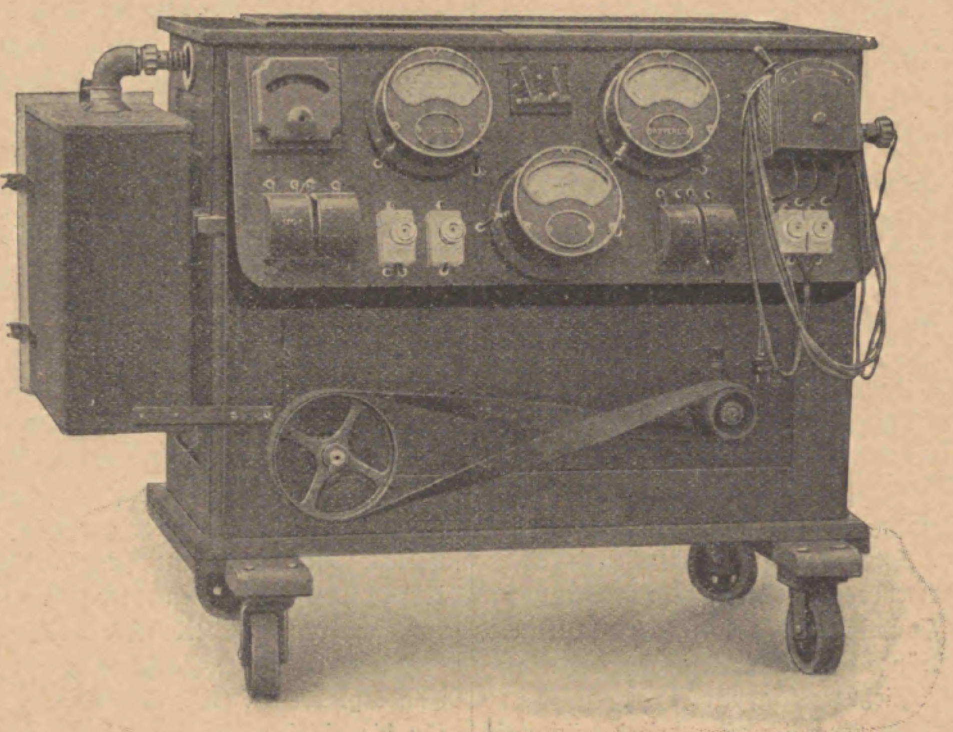


Abb. 1.

Unter Zugrundelegung dieſer Luftmenge konnten mit dem ſpäter beſchriebenen Apparat im Maximum 8,5 g Ozon in der Stunde erzeugt werden, was einer Konzentration von 0,7 g Ozon im Kubikmeter entſpricht. Wie ſpäter, bei Beſchreibung der einzelnen Behandlungsarten erſichtlich, hat ſich dieſe Konzentration als abſolut ausreichend erwieſen, dabei bewegen ſich alle Anwendungszeiten in praktiſch möglichen Grenzen.

Man könnte durch Vergrößerung der Elektrodenzahl dieſe Ozonausbeute noch erhöhen und hierdurch die Applikationszeiten noch etwas herunterdrücken. Folgende Gründe ſprechen jedoch gegen eine höhere Konzentration: 1. Durch die höhere Elektrodenanzahl würde der Generator unverhältnismäßig mehr koſten; 2. würde derſelbe für einen transportablen Apparat, wie er für die Brauerei von Vorteil iſt, viel zu groß und ſchwer werden, und 3. würde das höher konzentrierte Ozon die Atmungsorgane der Arbeiter angreifen, was ſchließlich jedes gasförmige Desinfektionsmittel in höherer Konzentration tut.

Auf Grund dieſer Überlegungen ſowie der praktiſchen Erfahrungen mit unſerer früheren proviſoriſchen Anlage konſtruierte die Firma *E. Hemmerlin*, Mülhauſen i. E., einen Apparat, der den Anforderungen eines Desinfektionsapparates für den Brauereibetrieb entſprechen ſollte.

Bevor auf deſſen Beſchreibung eingegangen wird, ſei darauf hingewieſen, daß der Gedanke einer Zentrale mit einem Röhrenſyſtem nach allen Orten führend, fallen gelaſſen werden mußte. Der Hauptgrund hierfür war der, daß man bei all den Anwendungen des Ozons *gewiſſe Doſierungen genau einhalten muß, um ſichere Reſultate zu erhalten.* Während bei der Steriliſation *ein Minimum Geſamtozon*, alſo eine *untere Grenze* zur Erreichung völliger Keimfreimachung *überſchritten werden muß*, iſt bei der Hefenbehandlung auch noch eine *obere Grenze* gegeben. Man muß alſo, unter Zugrundelegung der Ausbeutebeſtimmungen, am Apparat einen leicht meßbaren Faktor haben, der einen ſicheren Rückſchluß auf die applizierten Ozonmengen erlaubt. Dieſer Faktor iſt neben den fünf Schalterſtellungen des Apparates die Zeit. Eine *richtige* Doſierung kann aber nur dann ſtattfinden, *wenn die geſamte, erzeugte Ozonmenge an dem jeweiligen Orte appliziert wird.*

Dies ſteht aber mit dem Prinzip des Zentralſyſtems in direktem Widerſpruch.

Ausnahmefälle kommen natürlich vor; Speziell an Orten, wo die Behandlungsorte ziemlich nahe beiſammen liegen oder wo bergiges Terrain den Transport des immerhin ſchwereren Apparates nicht möglich machen. In dieſen Fällen aber muß *ſtreng* auf *die Einzelentnahme des Ozons* geſehen werden, was natürlich durch die komplizierte Überwachung immer ein Nachteil ſein wird.

In Abb. 1 iſt der Apparat in der Anſicht dargeſtellt. Bezüglich der äußeren Form war notwendig: 1. Beweglichkeit; 2. alle maſchinellen Teile ſollen in einem verſchließbaren Kaſten derart untergebracht ſein, daß ſie von außen jederzeit leicht zugänglich ſind; 3. nur die Schalt- und Kontrollapparate, Sicherungen ſollen außen an einem Schaltbrett überſichtlich angeordnet ſein, ſo daß der ganze Apparat von außen bedien- und kontrollierbar wird.

Dieſen Forderungen wurde durch die in der Zeichnung angeführte Form und Konſtruktion genügt.

Die Anordnung der maſchinellen Teile iſt in Abb. 2 erſichtlich. Der Konverter e formt den durch einfachen Steckkontakt an beliebiger Stelle zu entnehmenden Gleichſtrom von 110 Volt in Wechſelſtrom um. Gleichzeitig dient er als Antrieb für die kleine Pumpe B. Der Wechſelſtrom führt zum Hochſpannungstransformator E, wo derſelbe, je nach Schalterſtellung, auf 3000 bis 10 000 Volt transformiert wird. Dieſer hochgeſpannte Sekundärſtrom geht direkt an die Elektrodenbatterie in dem druckfeſten Generatorkaſten D, wo durch ſtille Entladung die Ozonbildung erfolgt.

Die Friſchluft wird durch die Pumpe e angeſaugt und durch das Filter A gedrückt. Dieſes beſteht aus einer Reihe übereinanderliegender Siebkäſten. Die Luft von der Pumpe trifft auf den unterſten Siebkaſten, der mit Watte zur Zurückhaltung von mechaniſchen Verunreinigungen und von Öl beſchickt iſt, paſſiert dann eine Reihe Siebkäſten mit Chlorkalzium zur Trocknung, verläßt durch eine oberſte Watteſchicht, die ev. mitgeriſſenes Chlorkalzium aufhält, das Filter und tritt in den Generatorkaſten ein. Der Austritt erfolgt bei H, wo ein Anſchluß an das zu behandelnde Objekt möglich iſt.

Das Hauptaugenmerk wurde darauf gelegt, daß der Generator trotz der hohen Konzentration ohne Kühlung arbeitet, da eine ſolche die Beweglichkeit unmöglich gemacht hätte.

In Tabelle 2 ſeien die genauen Ausbeutebeſtimmungen und der entſprechende Stoffverbrauch angeführt.

Dieſe genauen Ausbeutebeſtimmungen ſind ſehr wichtig, da an der Hand derſelben, wie ſchon früher erwähnt, die bei jeder Behandlungsart notwendigen Ozonmengen zahlenmäßig beſtimmt werden können.

Iſt Wechſelſtrom zur Verfügung, ſo entfällt der Konverter und der Anſchluß findet direkt an den Hochſpannungstransformator ſtatt. Der Antrieb der Pumpe geſchieht dann durch einen kleinen, direkt gekuppelten Elektromotor.

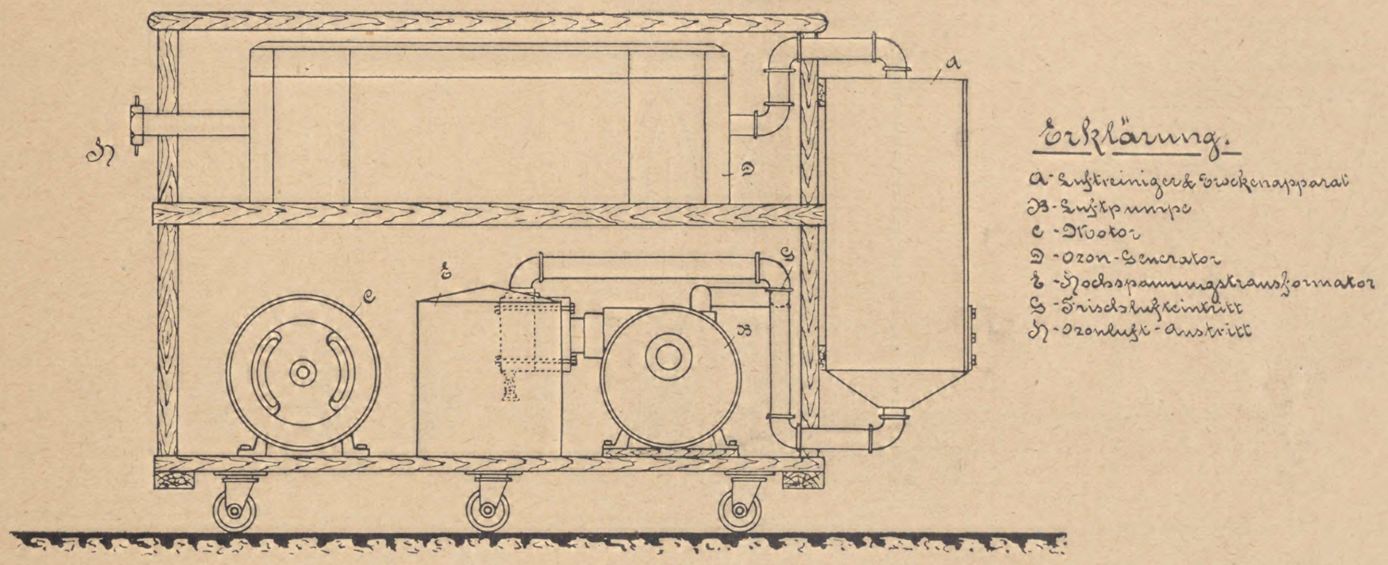


Abb. 2.

Von den Anwendungsarten, die in das Kapitel Steriliſation fallen, ſeien erwähnt:

A. *Hefenbehandlung.* Dieſelbe beſteht im Prinzip darin, daß man auf die Hefe vor dem Zeuggeben eine *beſtimmte Menge Ozon einwirken läßt, die ſo gewählt iſt, daß ſie die Hefe ſelbſt nicht ſchädigt, hingegen ſtark genug iſt, die in der Hefe vorhandenen bierſchädlichen Keime abzutöten.* Mit anderen Worten, die Ozoniſierung der Hefe iſt eine *Trennung derſelben von ihren biologiſchen Verunreinigungen.*

Was nun die optimale Ozonmenge betrifft, ſo mußte aus verſchiedenen Gründen von der in Nr. 3 dieſer Wochenſchrift 1911 angegebenen Doſierung abgegangen werden. Die Verſuche im Laboratorium mit kleinen Hefemengen (Tabelle 3 der damaligen Veröffentlichung) ergaben folgendes Optimum: Auf 10 g abgepreßte Hefe wirkte 15 Minuten ein Ozonſtrom von 0,003 g Ozon im Liter, bei einer Geſchwindigkeit von 120 Liter pro Stunde; das ſind 0,09 g Geſamtozonmenge.

Hiervon wurde dann der Schluß auf die Verhältniſſe im großen gemacht und dies ergab: pro Kilogramm Hefe einen Luftſtrom von 12 cbm pro Stunde, enthaltend 3 g Ozon im Kubikmeter durch 15 Minuten Einwirkungsdauer.

Bei der betriebsmäßigen Einführung der Hefenozoniſierung traten aber folgende Schwierigkeiten auf:

1. Die Unmöglichkeit, im Rahmen eines beweglichen, kleinen Desinfektionsapparates eine Konzentration von 3 g Ozon pro Kubikmeter zu erreichen.

2. Da für 1 kg Hefe die Dauer von 15 Minuten notwendig war, und nach Punkt 1 *nur mehr die Zeit* als der einzige Faktor blieb, der von den vorhandenen Größen *variiert werden konnte*, ſo kämen z. B. für 100 kg Hefe die hundertfache Zeit, alſo 25 Stunden in Frage.

Abgeſehen von dieſer Unmöglichkeit, wurde aber konſtatiert, daß bei Steigerung der Hefenmenge die Ozonmenge und auch die Konzentration *abſolut nicht in demſelben Verhältnis wachſen darf.* So wurde ſchon bei Behandlung von 1 kg Hefe mit 9 g Geſamtozon (entſprechend obiger Vorſchrift) dieſelbe ſehr geſchwächt.

Es ſei hier von der Mitteilung der Übergangsverſuche abgeſehen und nur deren Reſultat angeführt: Ein direkter Schluß von dem Ergebnis der Laboratoriumsverſuche auf die Anwendung im großen läßt ſich nicht machen.

Man mußte nunmehr empiriſch im Betriebe mit den gangbaren Hefenmengen Verſuche anſtellen. Dieſe ergaben folgendes Reſultat:

80 kg abgepreßte Hefe werden bei Schalterſtellung 4 eine halbe Stunde lang ozoniſiert. Die Konzentration iſt alſo nach Tabelle 2 pro Kubikmeter 0,45 g Ozon und die Geſamtmenge 2,70 g.

Die Hefe wird direkt vom Bottich mit Waſſer in einer eiſernen Reſerve verrührt. Das Waſſer dient hier nur als Verteilungsmedium im mechaniſchen Sinne. Durch eine perforierte Schlange am Boden des Gefäßes wird das Ozon eingeblaſen. Ab und zu wird mit einer Holzſchaufel umgerührt.

Dieſe Ausführungsart iſt natürlich ſehr primitiv und kann ohne weiteres durch im Prinzip gleiche Spezialkonſtruktionen auf eine techniſch elegantere Weiſe erſetzt werden. Dieſelben werden in Anbetracht der Wichtigkeit des Sujets wohl nicht lange auf ſich warten laſſen.

Im Anfange wurde nach Beendigung der Ozonlüftung die Hefe ſamt dem Waſſer angeſtellt. Da wir aber aus lokalen Gründen unſere Hefe mit Gipswaſſer waſchen müſſen, wurde dann ſpäter das erſte Waſſer abſitzen gelaſſen, abgehebert und mit Gipswaſſer nachgewaſchen.

Die Verfaſſer konnten bisher bei dem Mitanſtellen des erſten Waſſers — das naturgemäß einen kleinen Ozongehalt hat — keine nachteiligen Folgen konſtatieren und ziehen der einfacheren Handhabung wegen, dieſe Methode vor. Sollte jemand davor zurückſchrecken, ſo läßt ſich durch einfache Dekantation das erſte Waſſer entfernen.

Die Hefenbehandlung wird in unſerem Betriebe nunmehr ſeit Januar 1911 ſtändig gehandhabt. Eine kurze Unterbrechung dieſer Behandlung ließ ſich in abſolut augenfälliger Weiſe in der geringen Reinheit der Hefen ſowie der Biere erkennen.

Auf eine ſpezielle Beobachtung möge beim Ozoniſieren der Hefe hingewieſen werden:

Vorausgeſchickt ſei, daß man in unſerem Betriebe durch lokale Verhältniſſe gezwungen war, im Lagerfaß Späne zu verwenden.

Als nun die erſten Biere von ozoniſierter Hefe zum Ausſtoß kamen, zeigte es ſich, daß ſie leerer ſchmeckten. Die Biere klärten ſich raſcher, was mit dem beſſeren Bruch im Gärkeller ſowie mit dem feſteren Abſitzen der ozoniſierten Hefe offenbar in Zuſammenhang ſtand.

Man teilte hierauf jeden Sud, ſtopfte die eine Hälfte mit Spänen wie bisher, während die andere ohne Späne blieb. Das Ergebnis war in die Augen ſpringend: die ungeſpänten Biere wurden jetzt in der gleichen Zeit blank, wie früher die geſpänten Biere nicht ozoniſierter Hefe. Die verdeckte Koſtprobe von Bieren desſelben Sudes mit und ohne Späne fiel zugunſten der letzteren aus, wobei die Bemerkung fiel: A (ohne Späne) ſcheint 1 pCt. mehr Stammwürze zu haben wie B (mit Spänen). Dieſe Beobachtung konnte bei derſelben Arbeitsweiſe an einer ganzen Serie gemacht werden.

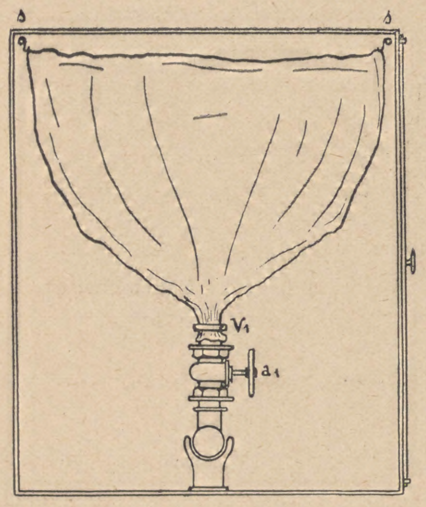


Abbildung 3.

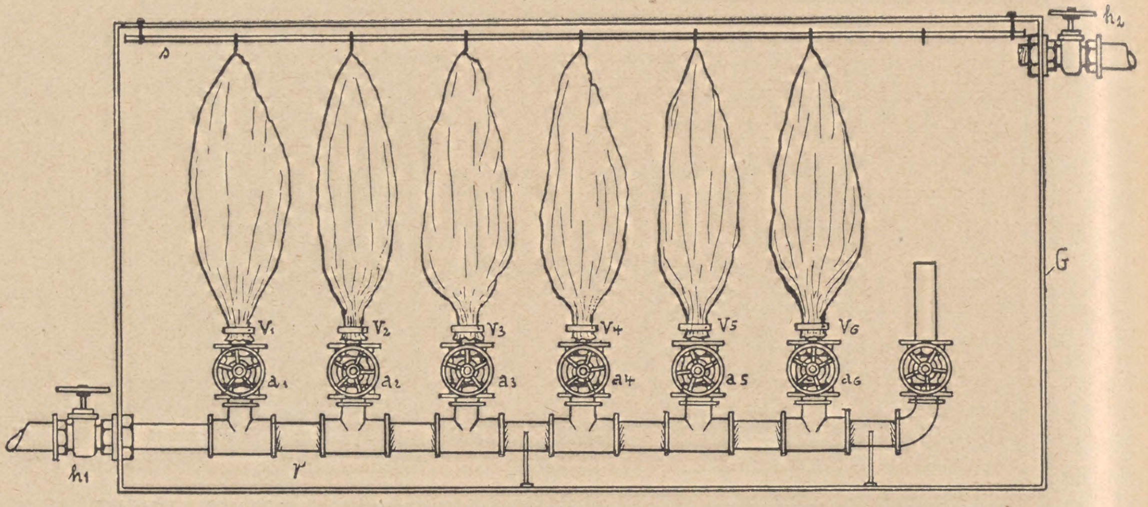


Abbildung 4.

Hieraus mußte der Schluß gezogen werden, daß die ozoniſierte Hefe durch ihre vermehrte Bruchbildung ein erhöhtes Klärungsvermögen beſitzt, das ſich bei gleichzeitiger Anwendung von Spänen zu deren Wirkung addiert. Reſultat: Die Biere waren zu ſtark geklärt, „durchgeriſſen" und ſchmeckten leer und platt. Es ſei an ein Analogon erinnert, als man verſuchte, Biere durch Tonfilter zu filtrieren. Das Filtrat war glanzhell und feurig, aber es war kein Bier mehr.

Es wird nunmehr ohne die geringſte Störung ohne Späne bei uns gearbeitet.

B. Filtermaſſe. Dieſe Reinigungsart ſowie die folgenden haben das gleiche Prinzip: vor der Ozoniſierung möglichſt gut mechaniſch reinigen! Man verſuche nicht, durch das Ozon ganze Mengen von Bakterien abzutöten, ſondern beſchränke die Wirkung dieſes Desinfiziens nur auf die in praktiſch möglichen Zeiten nicht wegzubringenden Organismen.

Speziell der Arbeiter verfällt in die nur zu menſchliche Schwäche, aus lauter Vertrauen zum Ozon auf die bisherige mechaniſche Reinigung, die ja auch dem Dämpfen oder der Anwendung anderer Desinfektionsmittel vorausgehen mußte, ganz zu verzichten. Man darf jedoch nicht vergeſſen, daß Ozon nur abtötet, den „Kadaver" aber in ſeiner Größe beſtehen läßt. Es müſſen alſo alle Schleimablagerungen, abgeſehen von der Unwahrſcheinlichkeit, dieſelben durch und durch in praktiſch möglichen Zeiten ſteril zu bekommen, ſchon der mechaniſchen Störungen wegen entfernt werden. Die Verfaſſer ſehen ſich veranlaßt, dies beſonders zu betonen, da das Perſonal bei Einführung des Ozons als Desinfiziens anfangs die übliche mechaniſche Reinigung ganz zu vernachläſſigen im Begriffe war.

Die Filtermaſſe wird in dem Waſchapparat ſo lange im fließenden Waſſer gereinigt, bis das ablaufende Waſſer klar läuft. Hierauf wird durch eine am Boden liegende, perforierte Schlange bei laufendem Rührwerk Ozon eingeblaſen. Eine Stunde bei Stellung 5, alſo 8,5 g Geſamtozon, genügen zur Steriliſierung von etwa 18 kg Filtermaſſe. Dieſe Zahl gibt mehrfache Sicherheit, da ſie ſelbſt für wenig gereinigte Maſſe diente.

Nach dem Ozoniſieren wird die Maſſe direkt eingelegt.

C. Abfüllapparate, Filter, Röhren, Druckregler uſw. Hier gilt dasſelbe Prinzip: erſt mechaniſch reinigen, möglichſt unter Benutzung der Bürſte. Hierauf Lüften mit 7—8 g Geſamtozon, alſo 50—60 Minuten bei Schalterſtellung 5.

Nachgeſchwenktes Waſſer, in ſterile Würze geimpft, ergab völlige Keimfreiheit.

D. Trub- und Filtertücher, Trub- und Hefenſäcke. Verſuche in dieſer Richtung ergaben verblüffende Reſultate. Der Gedanke der Anwendung des Ozons in dieſem Falle kam gelegentlich der Vermutung, daß die Hefenſäcke trotz ihrer intenſiven Reinigung eine ſtete Infektionsquelle bilden könnten. Nach jedesmaligem Gebrauch (Aufbewahren der geernteten Hefe in dieſen Säcken im Eiskaſten durch 2 bis 6 Tage) wurden die Säcke früher während 2 Stunden in ſtrömendem Dampf „ſteriliſiert". Ein auf dieſe Art friſch gereinigter Hefenſack wurde gelegentlich unterſucht. Streifchen, in ſterile Würze eingetragen, gingen nach kaum acht Stunden im Brutſchrank an: Neben Hefen verſchiedener Art große Bakterienentwicklung. Andere Streifchen, in Bettgesſche Löſung eingebracht, zeigten ſtarke Pediokokkenentwicklung.

Nun wurden Streifchen desſelben Sackes im Laboratorium 1, 2, 3 und 4 Stunden gekocht und hierauf noch heiß in ſterile Würze und Bettgesſche Löſung eingetragen. Reſultat: Alle vier Proben gingen an, die 4 Stunden gekochte nach 24 Stunden im Brutſchrank.

Man kann alſo daraus den Schluß ziehen, daß ſtärkere Gewebe durch Kochen und Dämpfen in praktiſch möglichen Zeiten überhaupt nicht ſteril werden.

Als Erklärung für dieſe auffallende Erſcheinung, die beim Hefeverſand zweifellos größere Bedeutung gewinnt, könnte man annehmen, daß die Mikroorganismen ſich zwiſchen die einzelnen Faſern des gequollenen Gewebes einniſten, von

Tabelle 1.

Zeit der Probeentnahme	Keimzahl								
	An der Mündung der Lüftungsrohre			In der Nähe der Fenſter[1]			Im Mittelgang des Kellers		
	Geſamt	Beſtehend aus		Geſamt	Beſtehend aus		Geſamt	Beſtehend aus	
Maximum der Infektion: November 1910 trocken, windig	32	Kulturhefe	—	84	Kulturhefe	—	54	Kulturhefe	21
		Wilde Hefe	7		Wilde Hefe	27		Wilde Hefe	3
		Torula	8		Torula	16		Torula	4
		Sarcina	9		Sarcina	16		Sarcina	1
		Termobakterien	—		Termobakterien	—		Termobakterien	12
		Eſſig- u. Milchſäurebakterien	—		Eſſig- u. Milchſäurebakterien	13		Eſſig- u. Milchſäurebakterien	2
		Schimmel aller Art	8		Schimmel aller Art	12		Schimmel aller Art	11
Minimum der Infektion: Winter 1911 (Februar) ſehr kalt, Schnee	7	Kulturhefe	—	16	Kulturhefe	2	32	Kulturhefe	18
		Wilde Hefe	3		Wilde Hefe	1		Wilde Hefe	3
		Torula	1		Torula	3		Torula	1
		Sarcina	3		Sarcina	6		Sarcina	4
		Termobakterien	—		Termobakterien	—		Termobakterien	—
		Eſſig- u. Milchſäurebakterien	—		Eſſig- u. Milchſäurebakterien	—		Eſſig- u. Milchſäurebakterien	—
		Schimmel aller Art	—		Schimmel aller Art	4		Schimmel aller Art	6
Mit Ozon ventiliert: Mai 1911 trocken, windſtill, mittelwarm, alles in Blüte	—	Kulturhefe	—	4	Kulturhefe	—	12	Kulturhefe	5
		Wilde Hefe	—		Wilde Hefe	2		Wilde Hefe	1
		Torula	—		Torula	—		Torula	—
		Sarcina	—		Sarcina	—		Sarcina	—
		Termobakterien	—		Termobakterien	—		Termobakterien	—
		Eſſig- u. Milchſäurebakterien	—		Eſſig- u. Milchſäurebakterien	1		Eſſig- u. Milchſäurebakterien	3
		Schimmel aller Art	—		Schimmel aller Art	1		Schimmel aller Art	3

1) Es ſei erwähnt, daß die Fenſter im erſten Falle (Maximum) offen waren, während ſie beim zweiten und dritten geſchloſſen blieben.

Tabelle 2.

Schalterſtellung	Stromverbrauch in Watt	Ozonausbeute in Gramm pro Stunde	Konzentration in Gramm Ozon per Kubikmeter
1	770	1,18	0,098
2	825	2,56	0,213
3	880	4,67	0,389
4	1023	5,40	0,450
5	1210	8,54	0,711

dieſen mehr oder weniger eingehüllt und dadurch von einer, die Wärme ſchlecht leitenden Schicht geſchützt ſind.

Mit ſehr wenig Ausſicht auf Erfolg wurde nach dieſen Erfahrungen eine Ozoniſierung der Hefenſäcke verſucht. Derſelbe Sack, der während der Kochverſuche bei warmer Temperatur mehrere Tage im Laboratorium lag und ſchon ſtark roch, wurde in einer dichtverſchloſſenen Blechkanne mit der Öffnung nach unten aufgehängt (Abb. 3). Von unten wurde durch ein Rohr, um welches der Sack zuſammengebunden war, Ozon derart eingeblaſen, daß es gezwungen war, durch die Wandung des Sackes zu treten. Nach einſtündiger Lüftung wurde möglichſt dicht abgeſchloſſen und 24 Stunden ſtehen gelaſſen.

Sofort beim Öffnen wurden Proben in ſterile Würze und *Bettgesſche* Löſung genommen. Schon das Ausſehen des Sackes war merklich anders. Der Sack war faſt trocken *und hatte den gewöhnlichen Stoffgeruch, wie jeder neue Sack. Die abgeimpften Würzeproben blieben vollſtändig ruhig und zeigten nicht die geringſte Entwicklung von Organismen.*

Dieſe Tatſache eröffnet eine große Perſpektive: Trubſäcke, Hefenſäcke, die Tücher der Maiſchefilter, Bürſten, Schwämme, kurz alle Gewebe, die mit Würze und Bier in Berührung kommen, können auf die einfachſte Weiſe ſteriliſiert werden.

Behufs Ausführung im Großen iſt von uns der in Abb. 4 dargeſtellte Apparat angefertigt worden. In dem Gefäß G werden die Tücher und Säcke an der Stange s mit Haken oder Klammern befeſtigt. Durch das Rohr r und die Verteiler v_1, v_2 wird Ozon eingeblaſen. Die Tücher und Säcke werden um die Verteiler v_1, v_3 ſo gebunden, daß das Ozon gezwungen iſt, durch das Gewebe nach außen zu dringen. Nach einſtündiger Lüftung werden die Hähne h_1 und h_2 geſchloſſen, ſo daß das vorhandene Ozon noch 24 Stunden wirken kann.

Die Verfaſſer glauben, daß das *zwangsweiſe Durchdrücken des Ozons durch die Gewebe* dem einfachen Füllen des Behälters mit Ozon *vorzuziehen* iſt.

E. *Flaſchen und Gebinde.* Für die Flaſchen genügt ein Ausblaſen mit Ozon (Schalterſtellung 5) durch drei Minuten, um jede Infektion der Flaſche auszuſchließen. Bei uns geſchieht die Behandlung auf dem vierteiligen Spritzkopf: Die Flaſche kommt von der Bürſte, wird auf *einem Sektor aufgeſteckt,* auf dem *zweiten geſpült,* auf dem *dritten ozoniſiert* und auf dem *vierten abgeladen.* Jede dieſer vier Tätigkeiten dauert drei Minuten.

Auf die mit Ozon gefüllten Flaſchen wird direkt abgefüllt. Ein Einfluß auf das Bier ſelbſt konnte bisher nicht konſtatiert werden.

Die betriebsmäßige Ozoniſierung der Lager- und Verſandfäſſer findet bei uns noch nicht ſtatt, da wegen Zeitmangels die nötigen Inſtallationen hierfür noch nicht gemacht werden konnten. Doch zeigten Einzelverſuche ſchon, daß die ſo bedeutſame Frage der Faßreinigung in der ſachgemäßen Anwendung von Ozon eine glückliche Löſung finden dürfte.

Hiermit wäre über die Anwendungsarten des Ozons das Wichtigſte geſagt. Nach dem Intereſſe, das man von allen Seiten dieſem Gegenſtand entgegenbringt, bleibt zu hoffen, daß in nächſter Zeit auch von anderen Seiten Reſultate zur Publikation kommen, damit dem Ozon in Bälde der Platz unter den Desinfektionsmitteln eingeräumt wird, der ihm, dank ſeinen hervorragenden Eigenſchaften, gebührt.

Die Verbreitung der Braugerſtenſorten im Deutſchen Reiche.

Auf Grund einer Umfrage

des Propaganda-Ausſchuſſes für Gerſten- und Hopfenbau bei der „Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin“

dargeſtellt von **H. Schulze-Beſſe.**

(Fortſetzung.)

XVI. Bayern.

Für Bayern liegen vor: Die Mitteilungen des Bayeriſchen Landwirtſchaftsrates und der Landwirtſchaftlichen Kreisausſchüſſe von Oberbayern, Niederbayern, Oberfranken, Mittelfranken, Unterfranken und Aſchaffenburg, Schwaben und Neuburg ſowie der Pfalz, die Berichte der Vorſtände von neunzehn landwirtſchaftlichen Winterſchulen und ſiebzehn landwirtſchaftlichen Wanderlehrern, ſowie die Angaben von den Vorſtänden dreier landwirtſchaftlicher Genoſſenſchaften und von einunddreißig Gerſten bauenden Landwirten.

In Bayern werden nach Mitteilung des Bayeriſchen Landwirtſchaftsrats zum größten Teil die bayeriſchen Landgerſten angebaut, die in neuerer Zeit mehr und mehr durch die aus den unter Leitung der Königlichen Saatzuchtanſtalt Weihenſtephan ſtehenden bayeriſchen Zuchtgärten hervorgehenden veredelten Landſorten erſetzt werden. Daneben ſpielt noch eine Rolle die Hannagerſte — aber eine verhältnismäßig nur untergeordnetere — und zu einem geringem Prozentſatz auch die Imperialgerſte. Chevaliergerſte und neuere Gerſtenzüchtungen haben keine größere Verbreitung erlangt.

In Oberbayern werden nach den Angaben des dortigen landwirtſchaftlichen Kreis-Ausſchuſſes als Brauware folgende Gerſtenſorten angebaut: zunächſt die gewöhnliche oberbayeriſche Landgerſte, dann die niederbayeriſche Landgerſte, die ſogenannte Moosburger Gerſte (eine verbeſſerte bayeriſche Landgerſte) und die ſogenannte Lechrainergerſte; vereinzelt auch Hanna-, Goldthorpe-, Franken-, Paartal-, Tauber- und Rieſergerſte.

Im einzelnen wird in den Bezirksämtern Traunſtein, Lauffenburg und Berchtesgaden nur wenig Gerſte und ausſchließlich die niederbayeriſche Land- oder auch Rottalergerſte angebaut. Einige Beſitzer haben auch angefangen, in den letzten Jahren die von den Gerſtenbauvereinen gezüchtete verbeſſerte niederbayeriſche Landgerſte anzubauen. In einzelnen Fällen iſt auch ungariſche Gerſte von den Brauereien an Landwirte zum Weiterbau verteilt worden und wird von ihnen weitergezogen.

In den Bezirksämtern Wolfratshauſen und Tölz wird keine Braugerſte gebaut.

In der Umgegend von München baut man neben den gewöhnlichen Landgerſten in der Hauptſache Hanna und veredelte niederbayeriſche Gerſte.

In der Umgegend von Landsberg am Lech gelangt hauptſächlich die ſogenannte Lechrainer Gerſte zum Anbau, die nach Anſicht Sachverſtändiger als eine typiſch reine Sorte nicht mehr anzuſehen iſt. Man hat deshalb begonnen, die Moosburger Landgerſte zum Anbau einzuführen, um wieder eine reine Landgerſte zu erhalten. Getadelt wird, daß die kleinen Brauereien den Gerſtenbauern ihrer Gegend alle möglichen Sorten zum Anbau als Saatgut überweiſen und dadurch die einheitliche Ware verderben.

In den Bezirksämtern Erding, Freyſing (mit Moosburg) und Ebersberg wird faſt ausſchließlich die bayeriſche Landgerſte gebaut. Die dortigen Bezirks-Gerſtenbauverbände haben es ſich zur Aufgabe gemacht, die veredelte Landgerſte als Einheitszuchtgerſte zu verbreiten. Im Bezirk Erding beſtehen zurzeit zwölf ſolcher Gerſtenbauvereine und im Bezirk Moosburg zwanzig Vereine, die ſich die Hebung des Gerſtenbaues zur Aufgabe gemacht haben. Neben der Landſorte iſt nur die Hannagerſte ganz vereinzelt und meiſt nur in großen Betrieben anzutreffen. Imperialgerſten und Chevaliergerſten werden nirgends gebaut.

In den Bezirksämtern Mühldorf und Alt-Oetting wird wenig Braugerſte gebaut und deshalb von den Landwirten wenig Wert auf Sortenreinheit gelegt. Zumeiſt angebaut wird die niederbayeriſche Landgerſte.

Die in dem Regierungsbezirk Niederbayern zum Anbau gelangende Braugerſte gehört nach Mitteilung des dortigen landwirtſchaftlichen Kreis-Ausſchuſſes zu etwa 90 pCt. dem Typus der niederbayeriſchen Landgerſte an. Dieſe Landſorte wird ſeit Jahren in züchteriſcher Arbeit veredelt und als ſogenannte verbeſſerte niederbayeriſche Landgerſte im Gebiet der dortigen Gerſtenbauvereine ausſchließlich angebaut. In vereinzelten Fällen finden ſich auch böhmiſche Gerſte, Hanna- und verſchiedene Imperialgerſten, die entweder von Brauereien oder Großbeſitzern ſelbſt gebaut oder verbreitet werden. Die dortigen landwirtſchaftlichen Verbände bekämpfen dies als großen Mißſtand und ſchließen auf den Getreideſchauen Imperialgerſte von der Prämiierung aus. Das Ziel iſt, mittels der verbeſſerten niederbayeriſchen Braugerſte einen Einheitsbau für Braugerſte zu erreichen.

In beſcheidenen Grenzen hält ſich der Braugerſtenbau in der Gegend von Rottenburg a. d. Laaber, gebaut wird die niederbayeriſche Landgerſte.

In der Gegend von Landshut wird noch ſehr über das Durcheinander geklagt, das in dem Anbau der verſchiedenſten Gerſtenſorten nebeneinander beſteht. Man iſt neben einheitlicher Einführung der verbeſſerten niederbayeriſchen Gerſtenſorte hier auch mit der Einführung einer geeigneten Brauweizenſorte beſchäftigt. Hier und auch in der Gegend von Pfarrkirchen, Paſſau und Straubing finden vielfach die von dem Saatgutzüchter J. Ackermann-Irlbach gezüchtete verbeſſerte niederbayeriſche Landſorte als Saatgut Verwendung.

In der Gegend von Kötzting auf dem oberen bayeriſchen Wald iſt der Braugerſtenbau ohne Bedeutung, nur an der böhmiſchen Grenze gibt es einige Gerſtenfelder, die vorzugsweiſe mit böhmiſcher Gerſte beſtellt ſind. Gegen das Flachland zu findet man wieder die niederbayeriſche Landſorte.

Auch in der Oberpfalz wird meiſtens eine verbeſſerte Landſorte zu Brauzwecken angebaut, die veredelte oberpfälziſche Landgerſte.

In der Nähe von Cham findet ſich neben der oberpfälziſchen Landgerſte vereinzelt die niederbayeriſche Landgerſte und die Juragerſte.

In der Gegend von Regensburg findet ſich in erſter Linie die niederbayeriſche Gerſte, dann die aus der niederbayeriſchen wieder gezüchtete ſogenannte Regensburgergerſte und außerdem ab und zu Hannagerſte, Hannchen-, Goldthorpe-, Svalöfs Primusgerſte.

Im Parsdorfer Bezirk wird meiſtens oberpfälzer Landgerſte gebaut.

Aus der Gegend von Stadtamhof wird berichtet, daß dort auf leichten Böden Svalöfs Hannchen ſich am beſten bewährt hat, wohingegen die ſonſt hauptſächlich dort angebaute niederbayeriſche Landgerſte weniger befriedigte.

In der Gegend von Beilngries baut man mit beſtem Erfolge die verbeſſerte oberpfälzer Juragerſte.

Im Nürnberger Bezirk beſtehen 15 Gerſtenbauvereine, die ausſchließlich die veredelte dortige Stammbaumzucht weiter bauen.

In der Gegend von Tirſchenreuth ſpielt der Gerſtenbau keine beſondere Rolle. Neben der Landſorte kommen Hanna-, die eigentliche oberpfälzer Land- und die Fichtelgebirgsgerſte vor.

Im Regierungsbezirk Oberfranken beſteht nach der allgemeinen Erhebung des dortigen landwirtſchaftlichen Kreis-Ausſchuſſes der größte Teil der produzierten Braugerſte aus Landgerſten, die in neuerer Zeit durch die veredelten Landſorten erſetzt werden. Hannagerſte wird nur wenig gebaut. Imperial- und Chevaliergerſte ſowie ſonſtige neuere Gerſtenzuchten haben keine größere Bedeutung erlangt.

Im nordöſtlichen Oberfranken (Fichtelgebirge, Frankenwald und bayeriſches Vogtland) iſt der Gerſtenbau wegen des außerordentlich feuchten Klimas, der kalten und kalkarmen Böden im Vergleich gegen früher ganz unbedeutend. Wo noch Gerſte gebaut wird, kommt meiſt böhmiſche Landgerſte als Saatware in Frage.

In den Bezirken Kulmbach, Bayreuth und Pegnitz herrſcht die alte Frankengerſte vor, daneben werden zurzeit die Heil-Tückelhauſenſchen Züchtungen mit gutem Erfolge angebaut. Vereinzelt finden ſich daneben Chevalier- und Imperialgerſten, die ebenfalls im Anbau und Ertrage befriedigen.

In Mittelfranken wird nach Mitteilung des dortigen landwirtſchaftlichen Kreis-Ausſchuſſes vorherrſchend Frankengerſte gebaut, zu einem verhältnismäßig kleinen Teil kommt noch die Rieſer- und vereinzelt die Imperialgerſte vor. Zurzeit beſtehen 30 Gerſtenbauvereine, deren Mitglieder ausſchließlich die als Einheitsſaatgut beſtimmte Frankengerſte von Heil-Tückelhauſen (HT) zur Saat verwenden.

Im Eichſtädter Bezirk wird weitaus überwiegend fränkiſche Land- und veredelte fränkiſche Landſorte, daneben aber auch die Frankenjura und etwas verbeſſerte niederbayeriſche Landgerſte gebaut.

Im Ansbacher Bezirk waren 85 pCt. der angebauten Gerſte fränkiſche Landgerſte, 10 pCt. veredelte Frankengerſte, die übrigen 5 pCt. verteilten ſich auf ſonſtige Sorten; genannt werden Hanna-, Hannchen- und Goldthorpegerſte. Ähnlich liegen die Verhältniſſe in dem ganzen übrigen Teil von Mittelfranken.

Im Regierungsbezirk Unterfranken und Aſchaffenburg wird nach den Angaben des dortigen landwirtſchaftlichen Kreis-Ausſchuſſes gleichfalls vorwiegend die fränkiſche Landgerſte als Brauware gebaut. Von den in den letzten zehn Jahren durch Zuchtwahl verbeſſerten Formen dieſer Gerſte hat auch hier namentlich Heils verbeſſerte Frankengerſte eine erhebliche Verbreitung erfahren, da dieſe Gerſte in der Lage ſei, mit wenig Waſſer hohe Erträge und gute Qualität zu bringen, aber auch in regenreichen Gegenden und Jahren ſich noch lagerfeſter als die Imperialgerſte bezeigt hat und dabei andere Gerſten an Ertrag weit übertraf. Sonſt werden noch gebaut Chevalier-, Webbs bartloſe, Goldthorpe-, Nolc Allerfrüheſte und Hannagerſte.

Im Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg kommt nach dem Bericht des dortigen landwirtſchaftlichen Kreis-Ausſchuſſes für den Braugerſtenbau hauptſächlich nur Nordſchwaben in Betracht. Die verbreitetſte Gerſtenſorte iſt hier die ſogenannte Rieſergerſte. Dieſe Landſorte hat durch ihre Erträge in allen Lagen Nordſchwabens am beſten befriedigt. An einer Veredelung dieſer Rieſergerſte wird gegenwärtig in drei Zuchtgärten gearbeitet. Von mehr lokaler Bedeutung iſt die Zucht der ſogenannten Bachgerſte von dem Gerſtenbauverein Zöſchingen. Aus dem Bezirksamt Dillingen wird noch über das Vorkommen von Goldthorpe- und Chevaliergerſte berichtet.

Im ſüdlichen Teile von Schwaben werden ausſchließlich die dortigen Landſorten gebaut.

In der bayeriſchen Pfalz findet der Anbau von Braugerſte nach den Mitteilungen des landwirtſchaftlichen Kreis-Ausſchuſſes in Speyer vorwiegend nordöſtlich einer Linie ſtatt, welche von der ſüdöſtlichen Ecke der Pfalz bei Lauterburg in nordweſtlicher Richtung ſich gegen Landau hinzieht, dann nördlich gegen Grünſtadt und von da nordweſtlich gegen Meiſenheim verläuft. Es iſt dies das niederſchlagärmſte Gebiet der Pfalz mit durchſchnittlich gegen 600 mm Niederſchlag. Auch im übrigen Teil der Pfalz wird noch Braugerſte erzeugt, doch tritt die Bedeutung ihres Anbaues hier weſentlich zurück. In den letzten Jahren hat ſich eine Anzahl von Gerſtenbauvereinen gebildet, welche hauptſächlich beſte Qualität zu erzielen trachten und in der überwiegenden Mehrzahl die Hannagerſte anbauen. Auch viele andere Landwirte ſind zum Anbau dieſer Gerſte übergegangen. Andere, beſonders in der Gegend von Frankenthal, bauen Pfälzer Landgerſte an, welche wegen ihrer Frühreife und des damit zuſammenhängenden geringen Waſſerbedürfniſſes ſich auf ſehr trockenen Böden am beſten bewährt. In geringerem Umfange, beſonders in feuchten Lagen, kommt auch die Goldthorpegerſte zum Anbau, andere Sorten nur ſehr vereinzelt. Die ſtetige Mehrung der Gerſtenbauvereine wird vorausſichtlich binnen weniger Jahre ein ſtarkes Überwiegen der Hannagerſte zur Folge haben, neben welcher die Pfälzergerſte ſich zweifellos dauernd halten wird. Von ſonſtigen Sorten dürfte keine zu beſonderer Bedeutung gelangen.

In der Gegend von Kirchheimbolanden wird zum weitaus größten Teil die Pfälzer Landgerſte gebaut, die ſich dort als eine Miſchgerſte von Land- und Chevaliergerſte darſtellt, und der als Mangel geringe Lagerfeſtigkeit, ungleiche Form der Körner und die ungleiche Reifezeit der Einzelpflanzen nachgeſagt wird. Man hat deshalb bereits mit Erfolg verſucht, dieſe Gerſte zu veredeln. Neuerdings iſt auch viel Propaganda gemacht, beſonders ſeitens der Händler, für Goldthorpegerſte, doch dürften nach Anſicht des Berichterſtatters die überall eingerichteten Gerſtenbaugenoſſenſchaften dem weiteren Anbau dieſer Sorte entgegenwirken.

In den Bezirksämtern Landau und Bergzabern hat man die Kwaſſitzer Hannagerſte als Einheitsſaat eingeführt, nachdem ſie ſich bei langjährigen Verſuchen als der alten Landgerſte ebenſo wie der Goldthorpegerſte überlegen gezeigt hatte.

In der Gegend von Kaiſerslautern werden Pfälzer Landgerſte, Hanna- Goldthorpe- und Chevaliergerſte angebaut.

In der Nord- und Vorderpfalz werden ebenfalls vorwiegend Pfälzer Landſorten, nur vereinzelt Chevalier- und Hannagerſten angebaut.

XVI. Württemberg nebſt Hohenzollern.

Für Württemberg liegen vor: Die von der Königlichen Zentralſtelle für die Landwirtſchaft mitgeteilten Erhebungen und Angaben der Königlich Württembergiſchen Saatzuchtanſtalt Hohenheim, die Berichte der Vorſtände von zwei landwirtſchaftlichen Winterſchulen und von drei landwirtſchaftlichen Wanderlehrern, ſowie die Angaben eines landwirtſchaftlichen Bezirksvereins und von ſechs Gerſten bauenden Landwirten; für Hohenzollern: die Mitteilungen der Zentralſtelle für Landwirtſchaft und Gewerbe in Hohenzollern zu Sigmaringen.

Nach den von der Königlich Württembergiſchen Saatzucht-Anſtalt Hohenheim im Jahre 1904/05 angeſtellten, von der Königlichen Zentralſtelle für die Landwirtſchaft mitgeteilten eingehenden Erhebungen, deren Ergebniſſe auch zurzeit noch das umfangreichſte und zuverläſſigſte Material über den Braugerſtenbau in Württemberg darſtellen und den beſten Einblick in die Sortenanbauverhältniſſe des Landes bieten, werden daſelbſt von den zweizeiligen Sommergerſten (Braugerſten) angebaut: Landgerſten, Gerſten, welche der Gruppe der Chevaliergerſten zuzuzählen ſind, und Gerſten der Gruppe mit aufrecht ſtehenden Ähren, alſo Gerſten des Imperialtypus, Erectumgerſten.

Von Landgerſten findet man am häufigſten die Ries- oder Nördlinger Gerſte aus dem bayeriſchen Ries bei Nördlingen, dann Franken- und Hannagerſte, weniger häufig Riedlinger-, Härtsfelder-, Voigtländer-, Probſteier-, Tauber-, Pfälzer-, Saale-, Bopfinger- und ungariſche Gerſte.

Die Riesgerſte wird im allgemeinen als frühreif und gut in Qualität bezeichnet, ebenſo die Frankengerſte. Nur von einigen Vereinen werden dieſe Gerſten weniger günſtig beurteilt: ſie ſollen raſch degenerieren, empfindlich gegen naſſe Erntewitterung und flachkörnig ſein.

Die Hannagerſte wird gelobt, nur ein Oberamt gibt geringen Ertrag an.

Bei der Härtsfeldergerſte werden von einem Oberamt Frühreife, ſtarker Halm, gute Körner hervorgehoben.

Die Riedlinger Gerſte wird als frühreif, ertragreich, qualitätsvoll bezeichnet.

Die Chevaliergerſte iſt, ſoweit überhaupt Gerſte gebaut wird, über das ganze Land hin verbreitet. Die Qualität der Körner wird überwiegend gelobt, aber es finden ſich auch gegenteilige Bemerkungen, ja — für Chevalier geradezu überraſchend — auch der Ausſpruch „zu Brauzwecken wenig geeignet“. Die Urſache zu einer ſolch auffälligen Bemerkung iſt, wie bemerkt wird, gewiß nicht in der Sorte, ſondern jedenfalls in ungünſtigen Standortsverhältniſſen zu ſuchen.

Von den Gerſten mit aufrecht ſtehenden Ähren, den Erectumgerſten, iſt Webbs Gerſte und Goldthorpe am meiſten verbreitet, weniger Frederickſons und Goldmelonen, ſehr wenig Imperial, Juwel, Goldtropf und die den gewöhnlichen Gerſten mit aufrechtſtehenden Ähren naheſtehende Pfauengerſte. Alle dieſe Gerſten ſind lagerfeſter, verlangen mehr Feuchtigkeit, vertragen reichere Ernährungsverhältniſſe eher und reifen ſpäter als die Landgerſten. Unter Verhältniſſen, welche für die Erzeugung guter Braugerſten weniger geeignet ſind (feuchtere, ſchwerere, reichere Böden), ſind ſie es, die eher ein brauchbares Korn als die Landgerſten und die Gerſten der Chevaliergruppe liefern, während ſie in Gegenden, welche gute Braugerſte liefern, Körner von etwas minderer Qualität als dieſe geben, und auch im Ertrag zurückſtehen können. Unter ſehr günſtigen Verhältniſſen zieht man Chevaliergerſte vor, unter ſonſt günſtigeren Verhältniſſen, aber bei größerer Waſſerarmut ſind die Landgerſtenſorten, wie Franken-, Härtsfeld-, Ries-, Hanna-, Riedlingergerſte, am eheſten am Platze, die auch unter durchaus günſtigen Verhältniſſen neben Chevaliergerſten gut den Platz behaupten können.

Webbs Gerſte wird, außer durch die ſoeben allgemein gemachten Bemerkungen, durch die Erwähnung: ſchönes, volles, hellgefärbtes Korn, gekennzeichnet. Einzeln Vereine verzeichnen auch Nachteile bei dieſer Sorte, ſo: Neigung zu Lager (kann ſich natürlich nur auf Verhältniſſe beziehen, unter welchen jede Gerſtenſorte lagert), verſagt in trockenen Jahren faſt ganz (entſpricht dem höheren Waſſerbedarf, der allgemein bei den Erectumgerſten zu beobachten iſt), wird zu ſpät und mit Weizen gleichzeitig reif.

Goldthorpegerſte hat ſich ſehr gut eingeführt und iſt ebenſo verbreitet wie Webbs. Einzelne Verſuche (Künzelsau) ließen die Goldthorpe und die Landgerſte gegen Webbs Gerſte hervortreten. Die meiſten Vereinsbezirke, aus welchen die Gerſte angeführt wird, geben günſtige Urteile, mit Ausnahme von einem, in dem geſagt iſt, daß bei ihr, bei Frederickſons und Webbs Gerſte geringere Erträge als bei Hanna- und Landgerſte erzielt werden. Zwei Vereine geben ſo, wie bei Webbs Gerſte, auch bei Goldthorpe an, daß der Bau aus dem Grunde teilweiſe wieder aufgegeben wurde, weil die Gerſte zu ſpät reift und der Schnitt daher mit dem Weizen- bzw. Dinkelſchnitt zuſamenfällt. In einem Verſuch (Hall) war Frederickſons Gerſte lagerfeſter und im Korn beſſer als Chevalier und in einem anderen Verſuch (Gerabronn) war Chevalier ertragreich, aber leicht lagernd und zweiwüchſig, die Imperial und Frederickſons dagegen lagerfeſt, aber minder ertragreich, Webbs gut, aber anſpruchsvoll und Heils verbeſſerte Franken ertragreicher als die genannten Sorten.

Ein Verſuch der Königlichen Saatzuchtanſtalt Hohenheim vom Jahre 1909 fand als geeignete Sorten für ausgeſprochene Gerſtenlagen die Frankengerſte, für feuchteren, ſchwereren und reicheren Boden Nolcs Imperial A und Fruwirths frühe Goldthorpegerſte, die Loosdorfer Brillantgerſte erwies ſich als hochfeine Braugerſte, jedoch für württembergiſche Verhältniſſe, wo ſie keine frühreife Imperialgerſte mehr iſt, wenig geeignet und die Prinzeß (Chevalier)gerſte als ſpätreif und wenig lagerfeſt bei reichen Niederſchlägen.

Die Gegenden, in welchen im Lande der Gerſtenbau am ſtärkſten iſt, laſſen ſich nach Mitteilung der Königlichen Saatzuchtanſtalt Hohenheim zu vier Teilen zuſammenfaſſen: einem nördlichen Teil, welcher etwa Taubergrund und Hohenloheſche Platte umfaßt und ſich ein Stück den Neckar entlang zieht, einem mittleren weſtlichen, welcher etwa die Oberämter Eßlingen, Nürtingen, Tübingen, Rottenburg und Horb umfaßt, einem mittleren öſtlichen auf der Alb, welcher die Oberämter Münſingen, Blaubeuren, Ulm, Heidenheim und Neresheim betrifft und einem ſüdlichen in Oberſchwaben, welcher die Oberämter Ehingen, Riedlingen, Laupheim, Biberach, Saulgau und Waldſee umſchließt.

Nach den ſonſtigen auf die jetzige Umfrage eingegangenen Einzelberichten werden im Oberamt Biberach angebaut: Däniſche, Probſteier-, Chevalier-, Ries- und Goldthorpegerſte. In den bäuerlichen Betrieben herrſchen die Landgerſten vor, ſpeziell die alte Riedlinger Gerſte.

In den zum Geſchäftsbezirk der landwirtſchaftlichen Winterſchule Ulm gehörenden acht Oberämtern Blaubeuren, Ehingen, Geislingen, Göppingen, Laubhain, Münſingen, Riedlingen und Ulm waren im Jahre 1910 21 139 ha mit Braugerſte bebaut. Angebaut werden zu fünf Zehnteln die alte Riedlinger Gerſte, zu drei Zehnteln Hanna, ein Zehntel Chevalier und ein Zehntel Imperial, insbeſondere Fruwirths Goldthorpe. Stellenweiſe findet ſich auch Nolc Allerfrüheſte.

In der Gegend von Reutlingen herrſcht die Frankengerſte vor, ſeltener finden ſich Goldthorpe und Hanna.

In den Oberämtern Crailsheim, Gaildorf, Gerabronn, Hall, Künzelsau, Mergentheim und Oehringen wird ebenfalls vorwiegend Frankengerſte gebaut.

Im Oberamt Ellwangen baut man

faſt ausſchließlich die dortigen Landſorten, die ſogenannte Ries- oder Anatgerſte und die Frankengerſte, aus denen ſich durch Kreuzung weiter die ſogenannte Anat-Frankengerſte entwickelt hat. Die ſeit einigen Jahren verſuchsweiſe gepflanzte Hannagerſte liefert ebenfalls gute Erträge, wird aber, wie es heißt, als Brauware weniger gern gekauft und iſt deshalb im Anbau bereits zurückgegangen.

Im Leonberger Bezirk haben ſich die Landſorten, wie namentlich die Hanna- und Albgerſte am beſten bewährt. Auf größeren Gütern wird auch Fruwirths frühe Goldthorpegerſte mit Erfolg angebaut, ſonſtige Imperial- und Chevaliergerſten finden ſich wenig.

Im Oberamt Ludwigsburg und den anliegenden Oberämtern wird auf leichteren und mittelſchweren Böden hauptſächlich Hannagerſte angebaut, auf ſchwereren Böden dagegen, namentlich auf Gütern mit intenſiver Wirtſchaftsweiſe, wird der Goldthorpegerſte der Vorzug gegeben, daneben findet ſich noch Webbs bartloſe und vereinzelt Chevaliergerſte.

In der Gegend von Heilbronn werden Webbs bartloſe, Chevalier-, Goldthorpe- und Hannagerſte im Verhältnis von 2 zu 1 zu 1 zu 1 angebaut. Nach einigen Angaben ſoll der Braugerſtenbau dort in der letzten Zeit zurückgegangen ſein.

In Hohenzollern ſind nach Mitteilung der Zentralſtelle des Vereins für Landwirtſchaft und Gewerbe in Hohenzollern zu Sigmaringen am verbreitetſten die Hanna- und Riesgerſten, die aber zum Teil durch die immer mehr zum Anbau kommende Goldthorpegerſte verdrängt werden. Die Gewinnung einer erſtklaſſigen Braugerſte begegnet wegen der ungünſtigen klimatiſchen Verhältniſſe großen Schwierigkeiten.

(Schluß folgt.)

Unterſuchungen über Hopfen und Hefe.

Von **Harold W. Harman.**

I. Über Hopfenkochen und Hopfenharze.

Trotz vieler mühevoller chemiſcher Unterſuchungen iſt der Brauer noch gezwungen, den Brauwert des Hopfens in der Hauptſache ohne Hülfe der Chemie zu beurteilen, während der Hopfenhändler, der durch ſeine Erfahrung in erſter Linie zur Beurteilung der Qualität eines Hopfens befähigt iſt, ſicherlich ausnahmslos ſich auf die phyſikaliſche Prüfung allein verläßt.

Der Chemiker betrachtet den Brauwert des Hopfens von einem etwas anderen, möglicherweiſe mehr theoretiſchen Standpunkt und er iſt in jedem Fall in einer ſchwierigen Lage, wenn er einen Hopfen als Prima- oder Sekundaware beſtimmen ſoll, denn dieſe Bezeichnungen haben ein Handelsintereſſe.

Man glaubte viele Jahre, daß der Gerbſtoffgehalt wichtige Anhaltspunkte zur Beurteilung eines Hopfens liefere; aber jetzt, nachdem die langwierige Gerbſtoffbeſtimmung durch Chapmans leicht ausführbare Cinchoninmethode erſetzt iſt, iſt dieſe lang aufrecht erhaltene Stütze des Chemikers niedergeriſſen worden, und wir glauben heute, daß dieſe Beſtimmung von geringem Wert iſt. Die Chapmanſche Methode hat gezeigt, daß alte Hopfen faſt noch ebenſoviel Gerbſtoff enthalten als neue; ich habe das ſelbſt durch eine große Anzahl von Beſtimmungen beſtätigt. Abgeſehen davon iſt aber keineswegs erwieſen, daß der Hopfengerbſtoff ohne jeden Nutzen ſei; es iſt vielmehr anzunehmen, daß dieſe oder eine andere Eiweiß fällende Subſtanz ein wichtiger Hopfenbeſtandteil iſt. Die Tatſache, daß die beim Hopfenkochen in die Würze übergeführte Eiweißmenge etwas größer iſt, als die ausgefällte Eiweißmenge, kann bei dem heutigen Stand der Wiſſenſchaft nicht als Beweis dafür dienen, daß die Eiweißfällung durch den Hopfengerbſtoff nutzlos iſt.

Das Hopfenöl oder Aroma wird, wie wir wiſſen, beim Hopfenkochen vollſtändig verflüchtigt, ſo daß es bei der Hopfenbewertung alſo ziemlich wenig ins Gewicht fällt, abgeſehen davon, daß das Aroma in gewiſſem Maße ein Maßſtab für den Charakter des vorhandenen Harzes iſt.

Bezüglich des Aromas haben ſich die verſchiedenen vorgeſchlagenen Verfahren zur Vorbehandlung des Hopfens, ehe er zur Pfanne kommt, nicht als erfolgreich erwieſen, indem ſie Hopfenaroma im fertigen Bier nicht gewährleiſteten.

Nach einem bekannten Verfahren wird das Bier während der Gärung durch ein Gefäß geſchickt, das Hopfen enthält; die Prüfung in einer Brauerei hat jedoch ergeben, daß das Aroma des Bieres nicht zugenommen hatte, wogegen der Hopfengeſchmack und die Vollmundigkeit zweifellos eine Steigerung erfahren hatten. Es ſcheinen bei dieſem Prozeß auch große Mengen von Weichharz in Löſung gegangen zu ſein, wodurch die Haltbarkeit des Bieres fraglos erhöht wurde. Schickt man das Bier zu lange durch den Hopfen, ſo wird das Bier leicht blind und nimmt einen rauhen, bitteren Geſchmack an, was in den meiſten Fällen die Qualität des Bieres herabſetzt. Der auf dieſe Weiſe behandelte Hopfen wird dann nachträglich den Pfannen zugeſetzt.

Nach einem neuen Verfahren wird der Hopfen mit Hefe gedämpft und der ſo erhaltene Extrakt dem Gärbottich zugeſetzt, der gedämpfte Hopfen aber den Pfannen.

Nach meinen Feſtſtellungen in der Brauerei und im Laboratorium wird auf dieſe Weiſe kein im fertigen Bier verbleibendes Aroma erzielt.

Die erſchöpften Hopfen, die ganz braun und entharzt ausſahen, beſaßen noch einen erſtaunlich hohen Harzgehalt. Die Analyſe dieſer Hopfen im Vergleich zu auf gewöhnliche Weiſe ausgebrautem Hopfen ergab folgende Harzwerte auf Hopfentrockenſubſtanz.

	1½ Stunden gedämpften Hopfen pCt.	1¾ Stunden in den Pfannen gekochten Hopfen pCt.
Weichharze . .	9,71	5,16
Hartharze . .	9,44	5,90
	19,19	11,06

Im ganzen wurden nach dieſem Verfahren 0,06 pCt. des Hopfens extrahiert; flüchtige Öle enthielt der Auszug nicht. Wurde das für ſich gewonnene Hopfenöl dem Gärbottich zugeſetzt, ſo kam dieſes im fertigen Bier durch ein bleibendes Hopfenaroma nicht zum Ausdruck.

Es wurden folgende Hopfungsverſuche durchgeführt:

Einmal wurde die Würze mit dem Hopfen in üblicher Weiſe gekocht; ein andermal die gleiche Hopfenmenge in Muſſelinſäckchen in die Gärbottichwürze eingehängt und ein drittes Mal die gleiche Hopfenmenge in der Gärbottichwürze verteilt. Würzekochen und Gärführung verliefen in allen drei Fällen in der gleichen Weiſe. Die Vergärung der Würze war folgende:

	Extraktgehalt beim Anſtellen pCt.	Sacch.-Anzeige des Bieres pCt.
1.	12,17	3,87
2.	12,17	3,25
3.	11,81	2,87

Die deutlich weitergehende Vergärung der mit Hopfen im Gärbottich behandelten Würze iſt augenfällig.

Während der Gärung und beim Faſſen war bei den Bieren ein ſehr kräftiges Hopfenaroma feſtzuſtellen, dieſes verſchwand aber ſehr ſchnell; beim Proben des Bieres, nachdem es eine Woche auf der Flaſche geſtanden hatte, wurde folgendes Urteil abgegeben: Nr. 1 war ein geſundes vollmundiges, triebkräftiges Bier; Nr. 2 war viel dünner im Geſchmack, ohne ausgeſprochenes Hopfenaroma, von geringer Haltbarkeit; Nr. 3 etwas beſſer als 2, aber im ganzen dieſem ſehr ähnlich. Nach 8tägigem Stehen bei 26,5° waren die zwei letztgenannten Biere ganz ſauer, ſehr dünn im Geſchmack und hatten reichliche Bakterienbodenſätze.

Man muß daher zu dem Schluß kommen, daß wir zwar beim Hopfenkochen das ganze Aroma verlieren, wir jedoch bislang den Hopfen nicht ſo verarbeiten können, daß uns die natürlichen flüchtigen Öle erhalten bleiben, während andererſeits die extrahierten Hopfenöle, die von Zeit zu Zeit den Brauern angeboten werden, kein zufriedenſtellendes Erſatzmittel für die im Hopfen wirklich vorhandenen Öle darſtellen.

Vorliegende Verſuche zeigen auch andererſeits wieder die Wichtigkeit des Hopfenkochens für die Vollmundigkeit und den Extraktgehalt des fertigen Bieres. Pasteurs Bemerkung, „daß die Stärke eines Bieres im engen Zuſammenhang ſteht mit dem durch den Hopfen eingeführten Subſtanzen" findet in der Praxis ihre Beſtätigung.

Der beſondere Charakter des Aromas, der beim Zerreiben des Hopfens zu Tage tritt, iſt von großer Wichtigkeit bei der Beurteilung der Haltbarkeit und Lagerfeſtigkeit. Vergleicht man Aroma eines guten neuen Oregonhopfens mit dem eines neuen Sakramentohopfens, ſo kann man einen bemerkenswerten Unterſchied konſtatieren, obwohl ſonſtige phyſikaliſche Unterſchiede nur ſchwer feſtzuſtellen ſind. Der Oregonhopfen hat das ſtrenge, charakteriſtiſche „mäuſeartige" Aroma dieſer Art von Hopfen, ſehr geſund, doch etwas rauh. Der Sakramentohopfen auf der anderen Seite hat ein mehr zartes, charakteriſtiſch ſüßes und angenehmes Aroma. Als neuen Hopfen zieht man den Sakramentohopfen unbedingt vor; bei dem ein Jahr alten Hopfen iſt jedoch das Umgekehrte der Fall. Der Oregonhopfen iſt nach einem Jahr noch ganz geſund; durch die Nachreiſe iſt jedoch der rauhe Geruch milder geworden; es iſt ein ausgezeichneter Hopfen geworden. Auf der anderen Seite iſt der einjährige Sakramentohopfen ſchlechter geworden und hält mit dem Oregonhopfen keinen Vergleich mehr aus.

Man hat nun geſagt, daß für dieſe Eigenart dieſer Hopfen verantwortlich zu machen ſei. Der Sakramentohopfen wächſt auf einem ganz hellen, fetten, lehmigen Boden, ähnlich dem Boden des Canterburydiſtriktes; und es iſt eine merkwürdige Tatſache, daß faſt dieſelben Unterſchiede im Aroma und Haltbarkeit neuen und einjährigen Goldings, die hauptſächlich auf dieſem Boden wachſen, und neuen und einjährigen Fupples gefunden werden, wie bei den amerikaniſchen Hopfen, d. h. friſch iſt der Golding fraglos den feinen und wertvollen Hopfen, als Jährling iſt aber der Fuggle vorzuziehen.

Das Weichharz des Hopfens hat man in α-Harz oder Lupulinſäure und β-Harz oder Lupulon zerlegt; die Eigenſchaften dieſer beiden Harze ſind noch nicht genauer bekannt, doch iſt man mit dem Studium dieſer Körper eifrig beſchäftigt. Einſtweilen müſſen wir noch für den antiſeptiſchen Wert eines Hopfens den Geſamtweichharzgehalt zugrunde legen. Wenn auch erhebliche Zweifel laut wurden an der Richtigkeit dieſer Art der Beurteilung des Hopfens, ſo iſt dies doch die bislang einzige verläßliche Methode, die wir haben. Insbeſondere warne ich davor, ſich allzuſehr auf die ſog. Reibflächenbeurteilung zu verlaſſen. Die Klebrigkeit der Reibfläche hängt ſehr weitgehend ab vom Waſſergehalt des Hopfens, und ein ſehr feuchter, ſchlecht verpackter und unreifer Hopfen kann eine ſehr klebrige Reibfläche geben.

Daß die Klebrigkeit der Reibfläche nicht immer den wahren Harzgehalt entſpricht, beweiſen nachſtehende Zahlen, die mit einem friſchen und demſelben, aber 4 Stunden bei 50° und dann weitere 6 Stunden bei 56° C. getrockneten Hopfen erhalten wurden:

	Urſprünglicher Hopfen pCt.	Getrockneter Hopfen pCt.
Waſſergehalt	8,75	2,65
Weichharze in Trockenſubſtanz	13,59	13,77
Hartharze	5,81	5,34
Geſamtharze	19,40	19,11

Auf der Reibfläche zeigte der getrocknete Hopfen abſolut keine Anzeichen von Harz, er war vollkommen ſpröde; die Analyſe zeigte jedoch, daß der Weichharzgehalt vollſtändig unverändert geblieben war. Die beiden Hopfen wurden mit derſelben Würze in gleicher Weiſe gekocht, die Würzen vergoren und die fertigen Biere im Thermoſtaten kultiviert; die Bodenſätze waren in beiden Fällen geſund, und im Geſchmack unterſchieden ſich die beiden Biere inſofern, als das mit dem getrockneten Hopfen hergeſtellte einen etwas weniger feinen und zarten Geſchmack aufwies.

Durch dieſen Verſuch ſoll nicht etwa ein ſo weitgehendes Trocknen des Hopfens empfohlen werden, was auch praktiſch nicht möglich wäre; ich glaube jedoch, daß der Waſſergehalt des Hopfens von großer Bedeutung iſt, und fraglos würden ſo weit heruntergetrocknete Hopfen viel weniger leicht ihre konſervierende Kraft beim Lagern einbüßen, und doch konnte ein ſolcher Hopfen, nach Ausſehen und Reibfläche beurteilt als wertlos verworfen werden.

Man kann wohl annehmen, daß in der Hauptſache die konſervierende Kraft des Hopfens den Weichharzen oder dem Petrolätherextrakt innewohnt; doch glaube ich, daß dies nur zum Teil die wirkliche konſervierende Wirkung des Hopfens darſtellt. Wenn der Weichharzgehalt, wie das in manchen mehrere Jahre alten Hopfen der Fall iſt, auf 5—6 pCt. und weniger herabſinkt, ſo iſt es kaum anzunehmen, daß ein ſolcher Hopfen bezüglich ſeiner konſervierenden Kraft gleich iſt dem gleichen Weichharzgehalt eines friſchen Hallertauer.

Die Prima-Hopfen ſollten grundſätzlich nur nach dem Grad ihrer Reife beurteilt werden, während die Frage des Trocknens und des Waſſergehaltes von beſonderer Bedeutung iſt bei Hopfen, die ein Jahr und länger lagern ſollen. Iſt jedoch ein Hopfen nicht wirklich reif, ſo iſt ein richtiges Trocknen unmöglich. Es iſt ganz ſo wie beim Malz; wenn dieſes nicht gleichmäßig gewachſen und gelöſt iſt, oder anderweitig auf der Tenne nicht ordnungsgemäß behandelt iſt, ſo kann man auch durch das ſorgfältigſte Darren keine Gewähr bieten für gleichmäßig gutes Aroma und Haltbarkeit.

Der Hopfenbauer ſteht vor der großen Schwierigkeit, daß er ſeine Hopfen nicht alle zur ſelben Zeit pflücken kann, ſo daß er ſehr früh damit anfangen muß, um nicht allzuſpät damit fertig zu werden. Die Hauptſchuld an dem zu frühen Pflücken tragen jedoch nach meiner Meinung die Brauer, die zuviel Wert legen auf die Farbe und das Ausſehen eines Hopfens. Ein voll ausgereifter Hopfen iſt bekanntlich vielfach gelb und braun von Farbe, die jedenfalls hervorgerufen wird durch Anſchlagen der reifen Dolden gegen die Stangen und gegeneinander. Der Konſervierungswert dieſer Hopfen iſt jedoch im allgemeinen beträchtlich größer als der der grünen Hopfen. Es wurde ein Hallertauer Hopfen in dieſer Beziehung unterſucht; die braunen und grünen Dolden wurden ausgeleſen und darin der Weichharzgehalt beſtimmt mit folgendem Ergebnis:

	Braun	Grün
Weichharz	14,2	11,5
Waſſergehalt	9,4	9,4

Der braune Hopfen hatte alſo einen beträchtlich höheren Weichharzgehalt als der grüne.

Freilich hat ein ganz ausgereifter Hopfen mehr die Neigung zur Schimmelentwickelung, und zweifellos würde ein reichlich von Schimmel befallener Hopfen ebenſo wie ein ſchimmeliges Faß den Biergeſchmack verderben; doch müßte der Schimmel im Hopfen ſchon ſehr die Überhand genommen haben; ich habe noch nie gehört, daß ein ſchwach von Schimmel befallener Hopfen, der den Hopfenkochprozeß mit durchmacht das Bier praktiſch nachteilig beeinflußt hätte, während auf der anderen Seite unreif gepflückte und infolgedeſſen unbefriedigend getrocknete Hopfen oft dem Bier einen ſehr ausgeſprochen und unangenehmen Bittergeſchmack erteilen. Das hat nichts zu tun etwa mit einem höheren Bittergehalt dieſer Hopfen. Weder alte Hopfen mit 10—12 pCt. Hartharz noch gute deutſche Hopfen mit hohem Weichharzgehalt geben notwendigerweiſe dieſen penetranten, bitteren Geſchmack. Nur auf die unvollkommene Reife iſt er zurückzuführen.

Weiter veranlaßt oft die ungebührliche Anforderung der Brauer an Glanz und ſchöne Farbe des Hopfen zu einer allzuſtarken Schwefelung desſelben auf der Darre, was oft zu ſtinkigen Gärungen Anlaß gibt, außerdem das wahre Ausſehen der Hopfen verdeckt. Durch das Schwefeln wird nun das Ausſehen der Hopfen verbeſſert und die Beurteilung desſelben erſchwert, geradeſo wie beim Schwefeln des Malzes. Ich bin ferner der Meinung, daß unreifer Hopfen ſich auch durch Kälte nicht ſo gut konſervieren läßt wie reifer.

Der Waſſergehalt des Hopfens läßt ſich phyſikaliſch nur ſehr ſchwer beurteilen, wenn zwar auch die mehr oder weniger größere Elaſtizität der Dolden einen Anhalt gibt.

Sehr alte Hopfen ſcheinen oft hinreichend trocken, enthalten jedoch nicht ſelten über 12 pCt. Waſſer.

Oft kommen Hopfenballen in die Brauerei, die beim Nachwiegen ein erheblich geringeres Gewicht aufweiſen, als auf dem Ballen verzeichnet iſt. Das iſt ſtets ein ſchlimmes Zeichen; dieſe Ballen ſollten im Innern ſorgfältig auf Erhitzung und Verſchimmelung des Hopfens geprüft werden.

Unerfreuliche Veränderungen der Gärungserſcheinungen, die oft beobachtet werden beim Verbrauen von Hopfens aus der Mitte des Ballens, können daher rühren, daß ſich beim Preſſen des Ballens das Waſſer in der Mitte angeſammelt und im Hopfen die unerwünſchten Veränderungen hervorgerufen hat.

Über die Veränderungen des Harzwertes bei der Kaltlagerung des Hopfens habe ich folgende Unterſuchungen angeſtellt.

Oſtkenter Hopfen von 1904 und 1905 wurden ins Kaltlager gebracht, erſterer zwei Jahre letzterer ein Jahr. Dann wurden je ein Ballen von jedem Hopfen unter gewöhnlichen Bedingungen in der Brauerei gelagert. Nach drei und ſechs Wochen, ſpäter weiter noch periodiſch bis weit über ein Jahr wurden Proben entnommen, dieſe durch Praktiker zunächſt bonitiert und dann im Laboratorium auf Harzgehalt unterſucht. Bereits zwei oder drei Wochen nach der Entnahme aus dem Kaltlager zeigte es ſich, daß die Hopfen die Feinheit des Aromas und die Friſche, die ſie beim Verlaſſen des Kaltlagers beſaßen, eingebüßt hatten. Der Unterſchied in dieſer Beziehung war beim 1905er Hopfen ausgeſprochener als beim 1904er; jedoch ſcheinen weitere Veränderungen in dieſer kurzen Zeit im Hopfen nicht Platz gegriffen haben, und es iſt eine bemerkenswerte Tatſache, daß während der ganzen Zeit bis erheblich über ein Jahr der Harzgehalt bei allen Proben derſelbe geblieben war, d. h. es war kein Weichharz in Hartharz übergegangen; das Verhältnis dieſer beiden Harze war dasſelbe geblieben und der Geſamtharzgehalt war derſelbe wie der des im Kaltlager verbliebene Hopfen. Auch andere Veränderungen in der phyſikaliſchen Beſchaffenheit der Hopfen außer den bereits nach 2—3 Wochen behandelten, konnten nicht feſtgeſtellt werden. Der Harzgehalt der Hopfen, den ſie ſo ziemlich beibehielten, war folgender:

	1904er	1905er
Waſſergehalt	8,6	8,1
Weichharz i. d. Trockenſubſtanz	8,7	9,8
Hartharz i d. Trockenſubſtanz	7,3	6,2

Der Waſſergehalt der Hopfen war recht niedrig, was die erhaltenen Ergebniſſe einigermaßen mit erklären mag, die ſicherlich bemerkenswert ſind. Entgegen der allgemeinen Annahme fürchte ich, daß die Hopfen nach dem Verlaſſen des Kaltlagers ſehr raſch verderben. Das iſt ſicher der Fall in bezug auf Aroma, Ausſehen und Reibfläche. Im vorliegenden Fall blieb allerdings der Harzgehalt nach ein- bzw. zweijährigem Kaltlagern unverändert.

Das legt die intereſſante und wichtige Frage nahe, eine wie lange Kaltlagerung des Hopfens zur Zerſtörung der Enzyme führt, die nach Angabe einiger Forſcher in der Hauptſache für das Verderben des Hopfens verantwortlich zu machen ſind.

In einer anderen Verſuchsreihe wurden verſchiedene Hopfen mit einer 10,50prozentigen Würze zwei Stunden gekocht, dann zwei- bis dreimal ausgeſüßt, bei niederen Temperaturen getrocknet und auf Harzgehalt unterſucht. Die Verſuche waren unternommen worden, um feſtzuſtellen, ob die Menge der von der kochenden Würze aufgenommenen Harze abhängig ſei von dem Harzgehalt der Hopfen. Es wurden folgende Ergebniſſe erhalten:

(Siehe die Tabelle in der Nebenſpalte.)

Die Menge der gelöſten Geſamtharze ſcheint hiernach nicht ſehr verſchieden geweſen zu ſein; ſie iſt unter den vorliegenden Bedingungen als überraſchend niedrig anzuſprechen. Der Oſtkenter war ein beſonders kleindoldiger Hopfen, während der Amerikaner feine, große Dolden hatte. Der Kloſter und der bayeriſche hatten das gewöhnliche Ausſehen alter Hopfen.

	Urſprünglicher Hopfen	Zwei Stunden mit Würze gekochter Hopfen	Vom Geſamtharzgehalt des Hopfens gingen in Löſung
Pacific, einjähriger			
Weichharz . . .	12,8	3,5	73
Hartharz . . .	7,4	5,1	31
Geſamt . .	20,2	8,5	57
Alter Kloſter			
Weichharz . . .	4,1	2,7	34
Hartharz . . .	10,7	3,9	64
Geſamt . .	14,8	6,6	55
Oſtkent, neuer			
Weichharz . . .	10,6	4,2	66
Hartharz . . .	6,7	4,2	38
Geſamt . .	17,3	8,4	52
Alter Bayeriſcher			
Weichharz . . .	2,8	2,1	25
Hartharz . . .	14,3	4.4	70
Geſamt . .	17,1	6,5	62

Aus dieſen Zahlen laſſen ſich einige wichtige Schlüſſe ziehen; es geht daraus hervor, daß die Menge von Weichharz, die durch kochende Würze ausgezogen wird, nicht weſentlich abhängig iſt von der Beſchaffenheit der Hopfendolde, dagegen vom urſprünglichen Weichharz- und Hartharzgehalt; mit fallendem Weichharzgehalt fällt auch die Menge der von der kochenden Würze aufgenommenen Weichharze; mit anderen Worten: je älter der Hopfen iſt und je ärmer an Weichharz, um ſo prozentiſch weniger wird von dem Weichharz in die Würze übergehen.

Ähnlich verhält es ſich mit den Hartharzen; d. h. je reicher an Hartharz ein Hopfen iſt, um ſo prozentiſch mehr wird dieſes Harz von der kochenden Würze gelöſt.

Ich möchte hier ein Wort einfügen über den Einfluß des Hopfens auf die Vollmundigkeit des Bieres; gewöhnlich wird ein Bier beim Verringern des Stammwürzeextraktes um 1 pCt. dünner im Geſchmack; nach meiner Erfahrung iſt jedoch die Verringerung der Hopfengabe in vielen Fällen ebenſo verantwortlich zu machen für den dünnen Geſchmack vieler heutigen Biere. Das iſt hauptſächlich der Fall in London und einigen größeren Städten, viel weniger in Schottland und im Norden, wo das Publikum bittere und weniger ſüße Biere verlangt.

Ich bin jedoch nicht ſo ſicher, ob dieſe Wirkung ſich bei älteren Hopfen ebenſo äußert, wie ſie es bei neuen Hopfen zweifellos tut. Ein alter Hopfen verleiht dem Bier eine ausgeſprochene Vollmundigkeit, was von vielen Brauern nicht genügend gewürdigt wird; es iſt jedoch ebenſo ſicher, daß dieſe Hopfen ihren Wert in einer Geſchmackseigenart beſitzen, die auf anderem Wege nicht zu erreichen iſt. Paſteur war der Meinung, daß die Hopfenbeſtandteile einer gehopften Würze ein übermäßige Lüftung nicht vertrügen. Seine Verſuche zeigten, daß bei übermäßig ſtarker Lüftung die Hopfenbeſtandteile der Würze ſo vermindert wurden, daß an Stelle des Hopfencharakters eine würzeähnliche Süße trat; zweifellos können derartige Oxydationsvorgänge der Hopfenbeſtandteile auch beim Lagern Platz greifen.

(Schluß folgt.)

Die im Monat Juli 1911 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Weber**.

Im Laufe des Monats Juli 1911 wurden im analytiſchen Laboratorium 287 Gerſtenmalze und 1 Weizenmalz unterſucht, während ſich die Anzahl der im Monat Juli 1910 unterſuchten Gerſten- und Weizenmalze auf 236 belief.

Bei den Malzen dieſes Monats wurde die Extraktbeſtimmung mit Schrot und Mehl bei 112, entſprechend 42 pCt., ausgeführt, nur mit Schrot bei 35, entſprechend 13 pCt., und nur mit Mehl, ſog. Handelsanalyſe, bei 123, entſprechend 45 pCt. Bei 11 Proben war nur die Beſtimmung des Waſſergehaltes erwünſcht. Außerdem wurde in 1 Probe nur der Säuregehalt feſtgeſtellt, während 2 Proben nur mechaniſch unterſucht wurden.

Tabelle Ia.
Juli 1911.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
152	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,39	77,6	78,7
	Niedrigſt . .	3,83	74,9	75,9
	Höchſt . . .	10,72	79,9	80,6
78	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	5,42	76,0	77,8
	Niedrigſt . .	3,42	72,3	73,7
	Höchſt . . .	8,51	78,9	79,8
22	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,81	76,8	78,0
	Niedrigſt . .	3,33	74,3	75,7
	Höchſt . . .	7,32	77,9	79,7
17	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	5,51	75,6	76,8
	Niedrigſt . .	3,43	74,2	75,0
	Höchſt . . .	5,84	77,7	78,8
1	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 106 .	4,11	76,5	77,5

Der Extraktgehalt der Malze wurde auf Grund der pyknometriſch ausgeführten ſpezifiſchen Gewichtsbeſtimmung der Würzen bei 17,5° C. nach der Ballingſchen Tabelle ausgeführt.

Von den unterſuchten Malzen waren 152, entſprechend 56 pCt., für hellgelbe Biere geeignet, 78, entſprechend 29 pCt., für gelbe, 22, entſprechend 8 pCt., für goldgelbe, 18, entſprechend 7 pCt., für braungelbe und braune Biere. Außerdem wurden 3 Karamelmalze unterſucht. (Tabelle Ia.)

In der folgenden Tabelle Ib ſind zum Vergleiche die Malze aus dem gleichen Monate des vergangenen Jahres zuſammengeſtellt.

Tabelle Ib.
Juli 1910.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
166	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,46	78,6	79,0
	Niedrigſt . .	3,81	75,0	76,5
	Höchſt . . .	9,34	80,1	80,7
30	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,87	77,8	78,6
	Niedrigſt . .	3,42	75,0	76,6
	Höchſt . . .	9,00	79,0	79,7
22	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	5,01	76,8	78,7
	Niedrigſt . .	3,62	75,3	77,0
	Höchſt . . .	8,51	78,4	80,1
14	Braungelbe und braune Biere, Typus 61—100			
	Mittel . .	4,13	75,4	76,9
	Niedrigſt .	3,30	74,7	74,8
	Höchſt . . .	8,81	77,6	78,3
2	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 102 .	4,61	76,1	—
	„ 114 .	4,85	75,8	—

Der Gehalt an harten, ganz- und halbglaſigen Körnern war bei den Malzen im Juni 1911 folgender:

Es enthielten:

bis 4 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 92, entſprechend 34 pCt.,

5 bis 7 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 98, entſprechend 36 pCt.,

8 bis 12 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 71, entſprechend 26 pCt.,

13 bis 17 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 6, entſprechend 2,5 pCt.,

17 bis 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 3, entſprechend 1,5 pCt.,

über 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 0, entſprechend 0 pCt.

Demnach war die Auflöſung bei 34 pCt. dieſer Malze eine feine zu nennen, bei 36 pCt. eine gute, bei 26 pCt. eine befriedigende, bei 2,5 pCt. eine mittlere, bei 1,5 pCt. eine mäßige und bei 0 pCt. eine geringe.

Die Auflöſung der im Juli 1910 unterſuchten Malze war zum Vergleich folgendermaßen: hier war bei 86 pCt. der Malze die Auflöſung eine feine bzw. gut, bei 12 pCt. eine befriedigende und bei 2 pCt. eine mittlere.

Die Verzuckerungszeit der hellen Malze betrug 10 Minuten, bei den dunkleren Malzen ſtieg ſie bis auf 20 Minuten.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Malze betrug, auf Trockenſubſtanz berechnet:

unter 10 pCt. bei 0 pCt. der Malze
zwiſchen 10—11 „ „ 35 „ „ „
„ 11—12 „ „ 59 „ „ „
über 12 „ „ 6 „ „ „

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnten von 118 Malzen

12 entſprechend 10 pCt. als fein,
23 „ 19,5 „ „ gut,
44 „ 37 „ „ noch gut,
22 „ 19 „ „ befriedigend,
8 „ 7 „ „ mittel,
4 „ 3,5 „ „ mäßig,
5 „ 4 „ „ gering

bezeichnet werden.

Dagegen waren von 90 Malzen im Monat Juli 1910 bewertet:

14 entſprechend 15 pCt. als fein,
52 „ 60 „ „ gut,
20 „ 22 „ „ befriedigend,
4 „ 3 „ „ mittel.

In der folgenden Tabelle II ſind die extraktreichſten der im Juli 1911 unterſuchten Malze zuſammengeſtellt.

Die Analyſen der drei Karamelmalze ergaben folgendes Reſultat:

Waſſergehalt	Typus	Extrakt in Trockenſubſtanz	
		für ſich vermaiſcht	mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht
I. 6,58	390	46,9	70,8
II. 7,61	450	72,0	—
III. 7,00	1009	46,1	72,0

Probe I hatte ein volles Korn von tief goldgelber Farbe und einen aromatiſchen Geruch. 20 pCt. der Körner waren nicht gebräunt, teilweiſe waren die Körner auch nicht karameliſiert. Qualität mittel.

Tabelle II.

Typus	Blattkeimentwicklung in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz bei Anwendung von		Verzuckerungszeit
	1/2—2/3	3/4	1/1	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.	Minuten
19	30	70	—	1	4	4,63	78,9	79,7	10
19	30	70	—	—	2	5,40	79,4	80,1	10
20	35	65	—	—	1	4,79	79,9	80,6	10
21	35	65	—	1	3	6,02	78,3	79,8	10
22	50	50	—	1	4	4,68	79,0	79,8	10
23	40	60	—	1	3	5,63	78,7	79,7	10
30	40	60	—	—	2	5,42	—	79,8	10
41	50	50	—	—	2	4,45	—	79,1	10
41	45	55	—	—	2	5,28	—	79,5	10
41	40	60	—	1	2	5,43	—	79,5	10
41	40	50	10	—	5	5,1	—	79,7	10
87	40	60	—	—	6	3,42	77,7	78,8	15

Probe III war dagegen von guter Qualität, hatte ein volles braungelbes Korn von rein aromatiſchem, allerdings nicht beſonders kräftigem Geruch. Die Farbkraft dieſer Probe war als hoch zu bezeichnen.

Das Weizenmalz hatte einen Waſſergehalt von 6,02 pCt. und eine Ausbeute von 79,3 pCt. im Malz und 84,6 pCt. in der Trockenſubſtanz.

In der nur auf Säuregehalt unterſuchten Probe wurde 0,13 pCt. Säure (berechnet auf Milchſäure) feſtgeſtellt, das iſt ein normaler Säuregehalt.

2 Proben wurden nur mechaniſch unterſucht, um feſtzuſtellen, ob Muſter und Sendung identiſch ſeien. Dieſe Frage wurde auf Grund von vergleichenden Schnittproben bejahend beantwortet.

Über die Rolle der Phoſphorſäure und ihrer Verbindungen bei der Bierbereitung

hielt A. Fernbach auf der Generalverſammlung des Pariſer Brauerſyndikats einen Vortrag, über den nachſtehend, nach den Annales de la Brasserie, 1911, S. 207, berichtet werde.

Die große Wichtigkeit der Gärung bei der Bierbereitung erklärt es, warum ſo lange Zeit faſt ausſchließlich den Kohlenhydraten der Würze die Aufmerkſamkeit zugewendet wurde, neben anderen Stoffen, die die weſentlichen Ausgangsſtoffe für die Gärung darſtellen. Die Bedingungen zur Regulierung des Gehaltes der Würze an vergärbaren Stoffen wurden mit Recht erforſcht; je mehr ſich aber eine gründliche Erforſchung der Gärung notwendig machte, um ſo mehr kam man zur Einſicht, daß außer dem vergärbaren Zucker eine Menge anderer wichtiger Faktoren in Frage kam, unter denen notwendigerweiſe die Mineralſubſtanzen, die in den Roh- und Zwiſchenprodukten enthalten waren, mit die erſte Stelle einnehmen. In dieſer Beziehung braucht nur an die Bedeutung der chemiſchen Zuſammenſetzung des Brauwaſſers erinnert zu werden.

Unter den Mineralſubſtanzen, die bei der Bierbereitung eine wichtige Rolle ſpielen, nimmt die Phoſphorſäure eine hervorragende Stelle ein. Deren Studium hat einen allgemeineren Charakter als das der Mineralſubſtanzen des Waſſers, weil dieſe qualitativ und quantitativ ſehr verſchieden ſind, während die Phoſphorſäure, die faſt ausſchließlich aus dem Malz ſtammt, darin in faſt konſtantem Mengenverhältnis enthalten iſt. Die Aſche des Gerſtenkorns beträgt im Mittel 2,6 pCt. und beſteht in der Hauptſache aus Phoſphorſäure, die als Kaliumſalz ungefähr 55 pCt. der Aſche ausmacht.

Doch geben uns die zahlreichen Gerſtenaſchenanalyſen nur eine unvollkommene Vorſtellung über die Form, in welcher der Phoſphor im Korn ſelber enthalten iſt; die neueren Arbeiten führen zu dem Schluß, daß der Phoſphor in den Pflanzen nicht als Phoſphorſäure, ſondern in Form organiſcher Komplexe, denen man den Namen Phytin gegeben hat (Anhydrooxymethylendiphoſphorſäure), enthalten iſt. Erſt bei der Keimung, während der Überführung der Gerſte in Malz, wird dieſes Phytin unter dem Einfluß eines beſonderen Enzyms, der Phytaſe, die von dem Keimling ausgeſchieden wird, geſpalten und die Phoſphorſäure in die mineraliſche Form übergeführt unter Bildung verſchiedener phoſphorſaurer Salze, die im Malze vorkommen.

Die wichtige Rolle dieſer Phoſphate äußert ſich in zwei Phaſen der Bierbereitung: beim Maiſchprozeß und bei der Gärung.

Die wichtigſten Vorgänge beim Maiſchen ſind enzymatiſcher Natur; auf dieſe Vorgänge ſind die in der Maiſche vorhandenen Phoſphate von hohem Einfluß, der in engem Zuſammenhange ſteht mit der Reaktion der Maiſche, ſpeziell mit ihrer Azidität.

Die erſten Angaben über den Einfluß des Säuregrades auf die Stärkeverzuckerung durch Malzdiaſtaſe wurden von Kjeldahl gemacht. Dieſer Forſcher ſtellte feſt, daß Zugabe wachſender Säuremengen zu einem Gemiſch von Stärkekleiſter und Malzauszug die Menge der gebildeten Maltoſe im Verhältnis zur zugeſetzten Säure bis zu einem Maximum erhöht und dann wieder erniedrigt.

Fernbach hat dieſe Frage weiter verfolgt und feſtgeſtellt, daß der Malzauszug ſich gegen Farbreagenzien, z. B. Methylorange verhält wie ein Gemenge von primären und ſekundären Phoſphaten, und daß das von Kjeldahl ermittelte Säureoptimum der Säuremenge entſpricht, die nötig iſt zur Überführung der ſekundären Phoſphate in primäre, d. h. um eine gegen Methylorange neutrale Reaktion zu bewirken.

Weiter haben dann Maquenne und Roux gezeigt, daß bei Neutralität gegen Methylorange die Maltoſebildung ihr Maximum erreicht und daß man bei 50° unter dieſen Umſtänden zur vollſtändigen Umwandlung der Stärke in Maltoſe gelangen kann.

Die Phoſphate ſpielen alſo bei der Wirkung der Malzdiaſtaſe eine außerordentlich wichtige Rolle; ſie ſchädigen als neutrale oder ſekundäre Salze deren Wirkung und begünſtigen ſie oder ſind indifferent als ſaure oder primäre Phoſphate. Dieſelbe Rolle ſpielen ſie, wie Fernbach gezeigt hat, auch bei der Umwandlung der Eiweißſtoffe durch das proteolytiſche Enzym.

Hiernach würde alſo ein Malz die Neigung haben, um ſo mehr Maltoſe beim Maiſchen zu liefern, je weniger ſekundäre und je mehr primäre Phoſphate es enthält, mit anderen Worten: je ſaurer es iſt. Wir ſtoßen alſo hier auf die Frage der Azidität des Malzes, mit der man ſich zurzeit auf verſchiedenen Seiten beſchäftigt und die uns eine Fülle intereſſanter und praktiſch nützlicher Tatſachen verſpricht.

Ein keimendes Korn atmet. Atmung iſt Oxydation, und die erſten Stoffe, die der Veratmung unterliegen, beſtehen im weſentlichen aus Kohlenhydraten. Dieſe gehen nicht in ihrer Geſamtheit in die äußerſten Oxydationsprodukte, Waſſer und Kohlenſäure, über, ſondern bilden Zwiſchenprodukte, die organiſche Säuren ſind, die mit ſekundären, löslichen Phoſphaten zuſammentreffen und dieſe in primäre, d. h. ſaure Phoſphate überführen. Dieſen ſauren Phoſphaten verdankt das Malz hauptſächlich ſeine Azidität und von ihnen rührt auch die Azidität der Würze her. Das ſind die ſauren Phosphate, die die Aufgabe haben, die ſchädlichen Einflüſſe der alkaliſchen Beſtandteile des Brauwaſſers, der Karbonate aufzuheben, die alſo, indem ſie dieſe Salze neutraliſieren, die Schwierigkeiten beſeitigen, die dieſe Salze einer normalen Verzuckerung machen würden. Die Phosphate ſpielen alſo im Maiſchbottich die Rolle als Regulator für die enzymatiſchen Vorgänge; und wir erkennen hieraus die große Wichtigkeit der Azidität des Malzes.

Außer im Maiſchbottich ſpielen die Phosphate in gleicher Weiſe eine große Rolle als Würzebeſtandteil. Zunächſt iſt die Phosphorſäure ein Nährſtoff erſter Ordnung, unentbehrlich für jede pflanzliche Zelle und beſonders für die Hefe. Die Landwirtſchaft zieht aus der vernünftigen Anwendung der Phosphate großen Nutzen. Bereits ältere Arbeiten geben uns Aufſchluß über die Nützlichkeit der Phosphorſäure für die Hefenvergärung. Die Hefe enthält etwa 7 pCt. Aſche und davon ſind allein 6 pCt. Phosphorſäureanhydrid P_2O_5.

Es wäre leicht, durch Rechnung feſtzuſtellen, daß ſelbſt im Falle einer ſehr ſtarken Vermehrung der Hefe alle Brauereiwürzen eine für die Ernährung der Hefe ausreichende Menge Phosphorſäure enthalten. Es iſt auch wahrſcheinlich, daß die Form, in der die im Bier überſchüſſig verbleibenden Phosphate eine gewiſſe Wichtigkeit für die Haltbarkeit des Bieres beſitzen und daß ein tieferes Eingehen auf dieſe Frage ebenſo wichtige Tatſachen ans Licht bringen würde wie das Studium der Eiweißſtoffe.

Sicherlich findet ſich ein Teil der Azidität der Würze im Bier wieder, vermehrt um die Säuren, die ſich während der Gärung gebildet haben, und daß die ſauren Phosphate, auf die die Azidität des Bieres zum Teil zurückzuführen iſt, bis zu einem gewiſſen Grade ein für die Haltbarkeit des Bieres wichtigeres Element darſtellen als die neutralen Phosphate. Die Phosphate des Bieres verdienten alſo ein eingehenderes Studium als es ihnen bislang zuteil geworden iſt, ſowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinſicht.

Aber nicht nur als Hefennahrung ſind die Phosphate von Wichtigkeit. Alle Unterſuchungen über die Hefenzelle zeigen, daß ſie ſich als Lebeweſen in zweifacher Beziehung betätigt: einmal verhält ſie ſich wie eine Pflanze, und dieſe Betätigung tritt in ihrer Vermehrung in die Erſcheinung; dann aber iſt ſie auch das wahre alkoholiſche Ferment, d. h. die Quelle der Zymaſe, des Enzyms, das die alkoholiſche Gärung bewirkt. Die Einflüſſe auf dieſe beiden Funktionen der Hefe ſind oft von einander verſchieden oder kommen in verſchiedener Weiſe zum Ausdruck. So wichtig auch die Phosphate für die pflanzliche Ernährung der Hefe ſind, ſo haben ſie für die Funktion ihrer Zymaſe noch eine ausgeſprochenere und merkwürdigere Bedeutung. Sie ſind nämlich ein weſentlicher Regulator dieſer Funktion, d. h. des Gärungsmechanismus ſelbſt.

Die klaſſiſchen Verſuche von Harden und Young haben gezeigt, daß im Hefenpreßſaft zwei Arten von Subſtanzen vorkommen, die für die Gärung in gleicher Weiſe unentbehrlich ſind, Subſtanzen, die man relativ leicht von einander trennen kann durch Filtration des Hefenpreßſaftes durch ein poröſes Porzellanfilter, deſſen Poren mit Gelatine ausgefüllt ſind. Hierbei ſind die Subſtanzen, die durch das Filter hindurchgehen, ebenſo wie die, die im Filter zurückbleiben, unwirkſam, d. h. nicht fähig, alkoholiſche Gärung zu bewirken. Das Gemiſch der beiden Flüſſigkeiten vermag aber ebenſo wie die urſprüngliche Flüſſigkeit Gärung hervorzurufen. Die durch das Filter hindurchgegangene Flüſſigkeit iſt im Stande, die im Filter verbliebene, d. h. die Zymaſe, zu reaktivieren, und Harden und Young haben dieſer Subſtanz den Namen Ko-Enzym gegeben. Das Koenzym behält dieſe ſeine charakteriſtiſche Eigenſchaft auch noch nach dem Kochen bei, was beweiſt, daß die Subſtanz, die die unwirkſame Zymaſe zu reaktivieren vermag, der Wirkung der Hitze widerſteht, während die Zymaſe ſelbſt durch das Kochen für immer ihre Wirkſamkeit verliert. Man kann auch einem Hefenpreßſaft, der durch mehrtägiges Stehen ſeine Gärkraft verloren hat, durch Zugabe von friſchem gekochtem Hefeſaft ſeine Gärkraft wieder verleihen.

Welches ſind nun die Subſtanzen, die im filtrierten oder aufgekochten Hefenſaft ſind, die die Rolle des Koenzyms ſpielen? Das ſind Phosphorſäureverbindungen, Verbindungen mit organiſchen Körpern, die man als Eſter anſprechen muß, denn, wie ſchon Buchner gezeigt hat, laſſen ſie ſich wie andere Eſter durch ein beſtimmtes Enzym verſeifen, nämlich durch eine Lipaſe, die z. B. im Rizinusſamen vorkommt. Auf die Wirkung einer Lipaſe im Hefenpreßſaft muß man zweifellos den raſchen Verluſt der Gärtüchtigkeit der Preßſaftes beim Aufbewahren zurückführen. Wenn der Hefenſaft durch Verſeifung des Koenzyms unwirkſam geworden iſt, kann er wieder regeneriert werden; iſt der Verluſt der Gärtüchtigkeit aber auf die Zerſtörung der eigentlichen Zymaſe zurückzuführen, ſo iſt eine Regeneration nicht mehr möglich.

So ſpielen alſo auch bei der Gärung die Phosphorſäureverbindungen eine ſehr wichtige Rolle. Dieſe iſt aber hiermit noch nicht am Ende: Harden hat ſeinerſeits gezeigt, daß ein Zuſatz von Dinatriumphosphat zu einem Gemiſch von Hefenpreßſaft und Zucker die Kohlenſäureentwicklung ſteigert und zwar genau proportional zum Gewicht des zugeſetzten Phosphats. Er erklärt dies mit der Bildung einer Verbindung von Dextroſe und Phosphat, der er den Namen Hexoſe-Phosphat gegeben hat. Dieſe Verbindung, die als Zwiſchenprodukt bei der Gärung auftritt und wieder zerfällt, wird in Zucker und Phosphat geſpalten; erſtere vergärt, letzteres bildet abermals eine neue Menge Hexoſephosphat. Dieſe Zerſetzung wird durch ein beſonderes Enzym, die Hexoſe-Phosphataſe bewirkt. Die Allgemeinheit der Rolle der Phosphate bei enzymatiſchen Vorgängen erhält alſo im Lichte dieſer neuen Tatſachen eine eklatante Beſtätigung.

Weiterhin muß daran erinnert werden, daß die Rolle der Phosphate bei der Regeneration der Zymaſe bereits vor mehreren Jahren von Lange in Berlin erkannt worden iſt, der feſtgeſtellt hat, daß die Aktivität der Hefe beträchtlich geſteigert wurde, wenn man ſie einige Augenblicke mit einer Phosphatlöſung in Berührung ließ.

Dieſe ſehr intereſſanten Beobachtungen führen von ſelbſt auf einige gerade jetzt ſehr aktuelle Beobachtungen über die Verwendung der Phosphorſäure beim Hefenwaſchen. Man hat auf den großen Nutzen hingewieſen, den der Brauer aus dieſer Manipulation ziehen kann. Bei den beobachteten günſtigen Ergebniſſen laufen ſicherlich zwei Wirkungen neben einander her, deren Mechanismus ſehr verſchieden iſt. Die eine Wirkung ruft die Phosphorſäure als Säure hervor. Alle Säuren ſind für die Bakterien ſchädlich und dieſe Erkenntnis führte ſeinerzeit Paſteur zur Empfehlung der Weinſäure zur Reinigung der Hefe und Entfernung der in ihr enthaltenen Bakterien. Es iſt nicht zweifelhaft, daß jede Säure dieſe Wirkung ausübt, ebenſo wie die Phosphorſäure.

Aber die Phosphorſäure hat noch eine andere, nur ihr eigentümliche Wirkung, die in direkter Beziehung ſteht zu den eben bereits erwähnten Beobachtungen von Lange. Bei der Behandlung der Hefe mit Phosphorſäure erfährt die Hefe eine beträchtliche Steigerung ihrer Aktivität, eine Anregung ihrer Zymaſe, die noch zu der reinigenden Wirkung der Säure hinzukommt, dadurch, daß die Hefe auf dieſe Weiſe in den Stand geſetzt wird, im Kampf gegen die Krankheitsfermente den Sieg davonzutragen.

Bislang hatte man von der Wichtigkeit der Phosphorſäureverbindungen nur eine ſchwache Vorſtellung; man hatte deren Studium vernachläſſigt, bis erſt neuerdings dieſe Verbindungen mehr in den Vordergrund getreten ſind. Jetzt wiſſen wir, daß ſie bei den uns in erſter Linie intereſſierenden Vorgängen eine ebenſo große Rolle ſpielen als der vergärbare Zucker ſelbſt.

W.

Über Faßgeſchmack des Bieres, hervorgerufen durch eine wilde Hefe, berichtet E. Bekaert im „Petit Journal du Brasseur“, 1911, S. 773.

Der Verfaſſer hatte zu verſchiedenen Zeiten Biere mit Faßgeſchmack in Händen, deſſen Urſache nicht zu ergründen war. Das Bier war von normalem Ausſehen und vollkommen blank, beſaß aber einen ſehr unangenehmen Geſchmack. Nach Angabe der Brauerei trat der Geſchmack anfangs nur in vereinzelten Fällen auf und wurde als Faßgeſchmack bezeichnet, wie ihn verſchimmelte Lagerfäſſer hervorbringen. Später wurde das Übel allgemeiner, und der Gedanke an unreine Fäſſer wurde aufgegeben.

Vergleichende biologiſche Prüfungen normal und krank ſchmeckenden Bieres führte zur Entdeckung von einer eigenartigen, paſterianusartigen Hefe in dem kranken Bier, deren Zellen gerade oder ſchwach gebogen waren. Dieſe wilde Hefe unterſchied ſich von den normalen, langgeſtreckten Hefezellen leicht durch die Anweſenheit von zwei ſchwarzen Punkten, von denen jeder auf einem Ende des Portoplasmas lag. Dadurch war dieſer Organismus deutlich charakteriſiert.

Der Verfaſſer kultivierte den Organismus in Würzegelatine in der Petriſchale; die in einigen Tagen gebildeten Kolonien waren denen der normalen Hefe ähnlich und konnten nur unter dem Mikroſkop identifiziert werden. Eine Kolonie wurde in ſterile Bierwürze übergeimpft, der Organismus, im weſentlichen aerob, wuchs raſch heran in Form einer Haut auf der Würzeoberfläche.

Der Verfaſſer ſtellte mit dem Organismus, den er X-Hefe nannte, folgende Verſuche an.

Würze wurde angeſtellt 1. mit normaler Hefe allein, 2. mit einem Gemiſch von normaler Hefe und X-Hefe, 3. mit X-Hefe allein. Die Proben 1 und 2 hatten eine geſunde Gärung; Vergärung und Alkoholgehalt waren in beiden Fällen gleich. Probe 3 zeigte weder Gärung noch Alkoholgehalt. Der Organismus iſt alſo zur alkoholiſchen Gärung unfähig und beſchränkt ſich lediglich darauf, in Form einer reichlichen Haut zu wachſen. Die Proben 1 und 2 klärten ſich nach der Gärung ausgezeichnet. Im Geſchmack unterſchieden ſich beide Biere weſentlich voneinander; das Bier hatte einen ganz deutlich an Faßgeſchmack erinnernden Geſchmack.

Es war alſo der „Faßgeſchmack“ in der Praxis tatſächlich durch dieſe wilde Hefe verurſacht.

In der Praxis ſtellte der Verfaſſer noch folgenden Verſuch an: In vier gründlich gereinigten Fäſſern ſtellte er Würze an 1. mit Betriebshefe, 2. mit Reinzuchthefe, 3. und 4. mit denſelben Hefen bei gleichzeitiger Zugabe einer genügenden Menge der X-Hefe Nach erfolgter Gärung und Klärung zeigten die Fäſſer 3 und 4 den „Faßgeſchmack“, während die beiden anderen Fäſſer vollſtändig geſunden angenehmen Geſchmack hatten.

Verfaſſer glaubt, daß die Hefe X mit unreiner Anſtellhefe in die Brauereien Eingang findet; ſie ſetzt ſich in den Poren des Holzes feſt, von wo aus ſie ſich in der Würze leicht vermehrt. Der Organismus iſt aber gegen Antiſeptika ſehr empfindlich; eine 2prozentige Formaldehydlöſung entfernt ihn leicht. W.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Hans Euler und Gunnar Lundequiſt: Zur Kenntnis der Hefengärung.

I.

Wenn bei dem Zerfall des Zuckers durch die alkoholiſche Gärung Zwiſchenprodukte auftreten, wie nunmehr allgemein angenommen wird, ſo beſteht die Möglichkeit, daß die bei der Vergärung verſchiedener Hexoſen gebildeten Zwiſchenprodukte verſchieden ſind. Die bis jetzt vorliegenden Angaben über die Exiſtenz und Art dieſer Zwiſchenprodukte widerſprechen ſich in hohem Grade; da aber die Frage nach den enzymatiſchen Zwiſchenreaktionen der Gärung mit derjenigen nach der Stellung des Zymaſekomplexes zum Plasma eng verknüpft iſt, ſo haben die Verfaſſer auf dieſem wichtigen Kapitel der Zuckerchemie und Enzymchemie eine Reihe von Unterſuchungen angeſtellt.

Als Zwiſchenprodukte kommen in Betracht nicht nur Trioſen, wie Glycerinaldehyd und Dioxyazeton oder Methylglyoxal, ſondern teils Phosphorſäureeſter der Hexoſen ſelbſt, teils Phosphorſäureeſter der Spaltprodukte.

Die vorliegenden Unterſuchungen ſollen einen Beitrag liefern zur Dynamik der Vergärung und Aufſchluß geben über den Verlauf der Bildung von Alkohol und Kohlenſäure aus verſchiedenen Zuckerarten in Anweſenheit und Abweſenheit von Phosphaten.

Die Verfaſſer haben zunächſt Maltoſelöſungen verſchiedener Konzentration für ſich, ſodann daneben auch Dextroſelöſungen vergleichsweiſe vergoren und die entwickelte Kohlenſäure in der Zeiteinheit beſtimmt. Bei den Maltoſelöſungen waren ſowohl in den verdünnten wie konzentrierten Löſungen in der erſten Hälfte der Reaktion die Menge der entwickelten Kohlenſäure der Zeit proportional, und der Reaktionsverlauf wird in dieſem Bereich durch eine gerade Linie dargeſtellt.

Nach *Slator* wird Maltoſe in fünfprozentiger Löſung etwas ſchneller vergoren als Dextroſe. Nach den Verſuchen der Verfaſſer iſt die relative Vergärungsgeſchwindigkeit der Maltoſe und Dextroſe von der Konzentration der Zuckerlöſungen abhängig; in achtprozentiger Löſung beſteht nur ein geringer Unterſchied zwiſchen der Vergärungsgeſchwindigkeit der beiden Zuckerarten.

Unterſucht man an einer gärenden Löſung gleichzeitig die Kohlenſäureentwicklung und den Drehungsrückgang, ſo gewinnt man einen Anhaltspunkt, wieviel Maltoſe in einer gewiſſen Zeit hydrolyſiert, aber nicht vergoren worden iſt, mit andern Worten: wieviel ſchneller die Hydrolyſe verlaufen iſt als die Gärung.

Nach den Unterſuchungen der Verfaſſer iſt der Überſchuß der Hydrolyſe der Maltoſe über die Gärung ſehr gering.

Aus den beiden Tatſachen, daß einerſeits die *Vergärung* der Maltoſe nur wenig langſamer erfolgt, als diejenige der Dextroſe, und daß anderſeits die *Hydrolyſe* der Maltoſe nicht oder nur wenig ſchneller verläuft als die Gärung dieſes Zuckers, könnte man folgenden Schluß ziehen:

Da die Dextroſe in vergärenden Maltoſelöſungen nur in ſehr geringen Konzentrationen vorhanden ſein kann, und da anderſeits die Gärungsgeſchwindigkeit der vorhandenen Zuckermenge proportional iſt, ſo müßte, wenn nur Dextroſe vergoren würde, die Gärungsgeſchwindigkeit höchſtens ein Zwanzigſtel von derjenigen einer gleichkonzentrierten Dextroſelöſung betragen. Da nun erfahrungsgemäß die Gärungsgeſchwindigkeiten annähernd gleich ſind, ſo muß auch die Maltoſe der direkten Gärung unterliegen. Der von E. *Fiſcher* geführte Nachweis, daß viele Hefen ein Maltoſe ſpaltendes Enzym enthalten, ſagt noch nicht, daß nicht Maltoſe unter Umſtänden von dieſen Hefen direkt geſpalten werden könnte.

Die Verfaſſer halten eine ſolche Schlußfolgerung aber nicht für zwingend, und zwar aus folgenden Gründen: Für die Gärungsgeſchwindigkeit kommt nicht ſowohl die Konzentration der die Hefe umgebenden Löſung in Betracht, als vielmehr die in den Zellen vorhandene Zuckermenge bzw. die Menge der Komplexe Zucker — Plasma. Über den Zuckergehalt der Hefezellen und deſſen Abhängigkeit von der äußeren Löſung wiſſen wir nichts beſtimmtes. Aber man kann wohl annehmen, daß der Zuckergehalt der Zellen klein iſt. Man hat anzunehmen, daß eine Bindung des Zuckers an das Plasma eintritt und daß die Nachlieferung des vergorenen Zuckers durch Diffuſion erfolgt. Bei der Vergärung ſehr ſchwacher Zuckerlöſungen wird die Diffuſionsgeſchwindigkeit den zeitlichen Verlauf der

Gärung beſtimmen; für die Diffuſionsgeſchwindigkeit gilt aber die Gleichung:

$$\frac{dx}{dt} = K(A - x),$$

in welcher A die Sättigungskonzentration des Zuckers in derſelben bedeutet und x die Zuckerkonzentration in derſelben zur Zeit t. Nach Slator ſcheint bei Vergärung von fünfprozentigen und ſtärkeren Löſungen die Sättigungskonzentration des Zuckers immer erreicht zu ſein; in ſolchen Löſungen beſtimmt alſo nicht mehr die Difuſionsgeſchwindigkeit, ſondern die Umwandlungsgeſchwindigkeit des Zuckers den zeitlichen Verlauf der Gärung.

Wenn nun die Hydrolyſe der Maltoſe ebenſo ſchnell erfolgt als die Vergärung, ſo ſteht dem Plasma, an dem ſich ja die Bruchſtücke ſchon befinden, ebenſoviel Dextroſe zur Verfügung, als in jedem Zeitteil verbraucht wird, und es iſt alſo trotz der eingangs erwähnten Tatſache mit den Grundſätzen der chemiſchen Kinetik nicht vereinbar, anzunehmen, daß die Maltoſe zunächſt hydrolyſiert wird. Die Menge des an Plasma gebundenen Zuckers kann eben bei der Vergärung der Maltoſe ſo groß ſein wie bei der Vergärung der Dextroſelöſungen. —

Bekanntlich üben Phosphorſäure bzw. Phosphat auf die alkoholiſche Gärung eine beſchleunigende Wirkung aus. Harden und Young haben dieſen Einfluß in der Weiſe gedeutet, daß die vergärenden Kohlenhydrate mit der Phosphorſäure Eſter bilden, die als Zwiſchenprodukte der Gärung fungieren. Die Verfaſſer haben zunächſt die relative Vergärungsgeſchwindigkeit der Mannoſe und Dextroſe gemeſſen und zwar in vierprozentigen Löſungen. Hierbei wurde feſtgeſtellt, daß die Mannoſe durchgehends langſamer vergoren wird als die Dextroſe und zwar war der Unterſchied umſo größer, je größer die Konzentration des Zuckers war.

Phosphatzuſatz beſchleunigte zwar die Gärung der Dextroſe, war aber auf die Mannoſe ohne Einfluß.

II.

Die Verfaſſer ſtellten noch weitere Verſuche an über die Frage: Unter welchen Bedingungen und bis zu welchen Grenzen ändert der lebende Organismus, ſpeziell der Mikroorganismus, ſeinen Enzymgehalt bzw. die Wirkſamkeit ſeines Enzymſyſtems. Es handelte ſich bei dieſen Verſuchen um ſolche Änderungen in der Gärwirkung der Hefe, die nach kurzer, wenige Stunden dauernder Vorbehandlung mit verdünnten Löſungen von Zucker und Phosphaten auftreten. Als Phosphat diente reines und neutraliſiertes NaH_2PO_4; die Wirkung dieſes Salzes wurde ſtudiert, einerſeits, wenn dieſes Salz bei der Gärung anweſend war, anderſeits, wenn die Hefe vor der Gärung damit in Berührung war.

Das Ergebnis war, daß die benutzte Hefe, deren Gärwirkung durch Phosphat beſchleunigt wurde, durch eine mehrſtündige Vorbehandlung mit Phosphat nicht oder höchſtens 5 pCt. gärkräftiger wurde. Die Hefe hatte aus dem Natriumphosphat keinen Phosphor aufgenommen. Ein Zuſatz von 0,1 pCt. Aſparagin änderte an dieſem Ergebnis nichts.

Auch eine Vorbehandlung der Hefe in Zuckerlöſung, die mit Phosphat verſetzt war, war ohne weſentlichen Einfluß auf die Gärkraft der Hefe, desgleichen die Vorbehandlung mit Hefenwaſſer; im Gegenteil war hier nach zweiſtündiger Berührung die Gärgeſchwindigkeit um 10 pCt. vermindert.

Früher haben die Verfaſſer durch Behandlung der Hefe mit Phosphat erhebliche Änderungen der Gärkraft erzielt. Da die Frage, auf welchen Urſachen die verſchiedene Empfindlichkeit der Heferaſſen beruht, von bedeutendem Intereſſe iſt, haben die Verfaſſer die von ihnen benutzte Hefe chemiſch unterſucht. Sie enthielt 4,02 pCt. P_2O_5 und 8,4 pCt. Stickſtoff.

Der Stickſtoffgehalt war normal; dagegen war der Phosphorſäuregehalt reichlich hoch. Wahrſcheinlich wird der ziemlich geringe Einfluß, den Phosphate auf die Gärung der hier benutzten Hefe beſitzen, darauf zurückzuführen ſein, daß der Phosphorgehalt derſelben bereits von vornherein ſehr hoch war.

Bei einer andern Hefe hatte eine zweiſtündige Vorbehandlung derſelben mit Zucker- und Phosphatlöſung eine Zunahme der Gärgeſchwindigkeit um 40 pCt. zur Folge; eine Vorbehandlung mit Zucker allein hatte keine Wirkung. Dieſe Verſuche ſtehen in beſter Übereinſtimmung mit dem von Lange erhaltenen Ergebnis (ſiehe Wochenſchrift 1907).

Harden und Young nehmen an, daß bei der Gärung in Gegenwart von Phosphorſäure zwei Moleküle Phosphat auf zwei Moleküle Hexoſe einwirken, daß ein Molekül Hexoſephosphat entſteht, während ein zweites Hexoſemolekül in Alkohol und Kohlenſäure geſpalten wird. Die Richtigkeit dieſer Auffaſſung beruht in erſter Linie auf der Richtigkeit der bis jetzt noch nicht feſtgeſtellten Formel des Phosphateſters. Die Verfaſſer wollen durch weitere Verſuche feſtſtellen, ob nicht bei der Zuckerſpaltung in Gegenwart von Phosphaten ein Phosphorſäureeſter entſteht, der die weitere Zuckerſpaltung katalytiſch beſchleunigt, und ob nicht dieſes organiſche Phosphat identiſch iſt mit dem von Harden und Young ſowie von Buchner und Meiſenheimer ſtudierten Ko-Enzym der Zymaſe.

Bei denjenigen Fällen, in welchen die kurze Vorbehandlung mit Rohrzucker-Phosphat einen Einfluß ausübt, ſind zwei Möglichkeiten vorhanden: Entweder der Enzymgehalt der Hefe variiert, oder aber der Enzymgehalt iſt eine für jede Hefe charakeriſtiſche Größe, welche erſt im Laufe von Generationen langſam geändert werden kann; in letzterem Falle iſt es nur die Wirkſamkeit des Enzymſyſtems, das, den äußeren Einflüſſen folgend, raſch wechſelt.

Für die letztere Annahme ſpricht die überwiegende Anzahl der bis jetzt bekannten Tatſachen; da dieſe Frage für das Studium der Variationen von Mikroorganismen von grundlegender Bedeutung iſt, wollen die Verfaſſer demnächſt auf dieſe eingehender zurückkommen.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie, 1911, 72, 97).

W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 236 288. Malzreinigungs- und Poliermaſchine. J. A. Topf & Söhne, Erfurt. 19. Juli 1910. T. 15 414.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64a. Nr. 467 120. Verſchlußſtopfen für Flaſchen u. dgl. aus weichem, elaſtiſchem Holz. Korkerſatz-Geſ. m. b. H., Neuſtadt a. d. Haardt. 16. März 1911. K. 47 587.

Kl. 64a. Nr. 467 173. Drahtbügelverſchluß mit einem durch eine Deckhaube niedergehaltenen koniſchen Kork. Fritz Geißer, Blankenſtein, Poſt Roſenthal, Reuß j. L. 15. Mai 1911. G. 27 609.

Kl. 64b. Nr. 467 125. Mehrteilige Stahldrahtgabel zum Entfernen von Korken aus Flaſchen. H. Enge, Schivelbein i. Pom. 5. April 1911. E. 15 648.

Kl. 64b. Nr. 467 174. Spülapparat für Flaſchen, bei welchem beim Aufſchieben der Flaſche auf die für die Innenreinigung beſtimmte Bürſte ſelbſttätig eine zur Reinigung des Bodens dienende Bürſte niederbewegt wird. Paul Grünig & Co., Mainz. 15. Mai 1911. G. 27 616.

Kl. 64b. Nr. 467 376. Federbelaſtete Ventilſteuerung an mit Druckluft, Dampf oder Waſſer arbeitenden Bierhebeapparaten mit vier voneinander unabhängig wirkenden, horizontal liegenden Ventilen, welche durch Hebel geöffnet und geſchloſſen werden. Fa. Joſ. Mehrer, Balingen, Württemberg. 24. April 1911. M. 38 058.

Kl. 64b. Nr. 467 418. Regelungsvorrichtung für die Füllhöhe bei Flaſchenfüllmaſchinen. Max Mettler, Dresden, Großenhainer Straße 157. 17. Mai 1911. M. 38 349.

Kl. 64b. Nr. 467 819. Apparat zum Entfernen von Korken, welche in die Flaſche gefallen ſind. Guſtav Radicke, Rieſa. 2. Mai 1911. R. 29 844.

2. September 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 35.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, A. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Vergärbarkeit von Säure-, Bier- und Würzedextrinen durch verſchiedene Hefen und Schimmelpilze. S. 393.
Obergärige Hefe und Azidität. S. 395.
Die Verbreitung der Braugerſtenſorten im Deutſchen Reiche. S. 397.
Der Geſchmack. S. 400.
Unterſuchungen über Hopfen und Hefe. S. 403.
Faßreinigung und Reifenantreiben. S. 406
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 406.
Patent-Angelegenheiten. S. 408.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Vergärbarkeit von Säure-, Bier- und Würzedextrinen durch verſchiedene Hefen und Schimmelpilze.

Von **P. Lindner** und **O. Mohr.**

Schon vor elf Jahren (Wochenſchrift für Brauerei 1900, Nr. 49—51) war eine große Zahl Hefen und Pilze mittelſt der Kleingärmethode auf ihr Verhalten gegen ein von der Firma Kahlbaum, Berlin, bezogenes Säuredextrin geprüft worden, und es hatte ſich oft genug eine recht kräftige Gärung nachweiſen laſſen. (Lindner.)

Im vorigen Jahre (Wochenſchrift für Brauerei 1910, Nr. 41) hatten Lindner und Saito den Nachweis erbracht, daß ein von Kahlbaum bezogenes Säuredextrin auffallend häufig aſſimiliert wurde. In der vorliegenden Verſuchsreihe ſollten Dextrine verſchiedener Herkunft, darunter Bier- und Würzedextrine, die O. Mohr in möglichſter Reinheit darzuſtellen verſucht hatte, untereinander in bezug auf Vergärbarkeit durch die nämlichen Organismen verglichen werden. Auch hier wurde in Anbetracht des koſtſpieligen Materials ausſchließlich die Kleingärmethode angewandt.

Die Ausführung der zahlreichen Verſuche und ihre tabellariſche Bearbeitung war Frl. Toni Unger anvertraut. Um bei der Aufnahme der Befunde möglichſt unbeeinflußt zu ſein, wurden die näheren Eigenſchaften der Dextrine erſt nach Abſchluß der ganzen Verſuchsreihe von ihrem Darſteller (Mohr) bekanntgegeben. Hier mögen dieſe Angaben an erſter Stelle ſtehen.

Die zu den vorliegenden Gärverſuchen benutzten Dextrine wurden auf verſchiedene Art und Weiſen dargeſtellt, teils wurden ſie aus Stärke durch Inverſion mittels Säure, teils aus Bier oder Würze durch Fällungsmittel gewonnen.

1. Säuredextrin. Zu ſeiner Darſtellung wurden 50 g lösliche Stärke in 800—900 g Waſſer gelöſt und nach Zuſatz von 2 ccm 25proz. Salzſäure bis zum Eintritt der Erythrodextrin-Reaktion gekocht. Aus der erhaltenen, vollkommen klaren Löſung wurde das Dextrin durch 96proz. Alkohol gefällt und durch mehrfaches Löſen in Waſſer und abermaliges Fällen mit Alkohol gereinigt. Eine Aſchenbeſtimmung ergab den ſehr niedrigen Gehalt von nur 0,015 pCt. Aſche, der Waſſergehalt des über Schwefelſäure getrockneten Präparates betrug 2,69 pCt. Das ſpezifiſche Drehungsvermögen des waſſer- und aſchefreien Dextrins wurde zu $[\alpha]_D = +194°$ ermittelt.

2. Bierdextrin. Helles Bier (Hochſchulbräu) wurde zwecks Entfernung der Eiweißſtoffe mit Tannin verſetzt, das von dem voluminöſen, flockigen Niederſchlag abgetrennte klare Filtrat mit dem drei- bis vierfachen Volumen 96proz. Alkohol gefällt, die ausgeſchiedenen Dextrinmaſſen in wenig Waſſer gelöſt und nochmals mittels Alkohol gefällt. Nach dem Trocknen wurde das Dextrin am Soxleth zur Entfernung etwa vorhandenen Zuckers ſieben Stunden lang mit Alkohol extrahiert, die polarimetriſche Unterſuchung des Extraktionsalkohols ergab die Abweſenheit von Zucker. Der Aſchengehalt des Dextrins wurde zu 1,40 pCt. ermittelt, der Waſſergehalt betrug 7,34 pCt. Das ſpezifiſche Drehungsvermögen des waſſer- und aſchefreien Dextrins ergab ſich zu $[\alpha]_D = +153°$.

3. **Bierdextrin.** Das helle Bier (Hochſchulbräu) wurde mit $^1/_2$ Raumteil 95proz. Alkohol und 1,5 Raumteilen geſättigter Baryumhydratlöſung verſetzt. Der erhaltene Niederſchlag wurde in Waſſer aufgeſchlämmt und durch Einleiten von Kohlenſäure, zuerſt in der Kälte, ſpäter in der Siedehitze, zerlegt. Aus dem klaren Filtrat wurde das Dextrin durch Alkohol gefällt, der erhaltene Niederſchlag wurde durch mehrfach wiederholtes Fällen mittels Alkohol gereinigt. Da eine Analyſe ergab, daß das Präparat noch faſt 10 pCt. Aſche beim Verbrennen hinterließ, machte ſich noch eine mehrmalige Reinigung des wieder in Waſſer gelöſten Dextrins mittels Schwefelſäure, zuletzt mittels Schwefelſäure und Knochenkohle erforderlich. Auf dieſe Weiſe gelang es, den Aſchegehalt auf 0,28 pCt. herabzudrücken, der Waſſergehalt betrug 10,23 pCt. Das ſpezifiſche Drehungsvermögen wurde gefunden zu $[\alpha]_D = +189°$, iſt alſo ganz erheblich höher als dasjenige des unter 2. beſchriebenen Dextrins.

4. Würzedextrin. Helle Laboratoriumswürze wurde zwecks Entfernung der Eiweißſtoffe mit Tannin verſetzt, das von den ausgeſchiedenen Eiweiß-Gerbſtoffverbindungen abgetrennte klare Filtrat wurde, wie üblich, mit hochkonzentriertem Alkohol gefällt, dieſe Fällung wurde zwecks Reinigung mit dem Niederſchlag mehrmals wiederholt. Das Präparat enthielt 1,74 pCt. Aſche und 8,51 pCt. Waſſer, das ſpezifiſche Drehungsvermögen des waſſer- und aſchefreien Dextrins betrug $[\alpha]_D = +156°$.

5. Bierdextrin. Die Gewinnung dieſes Dextrins geſchah nach der bei Dextrin 2 beſchriebenen Methode, nur wurde das Dextrin nicht vor, ſondern nach der Extraktion mit Alkohol zwecks Entfernung etwa vorhandener Zucker nach Löſen im Waſſer mit Alkohol umgefällt. Der Aſchegehalt betrug 1,56 pCt., der Waſſergehalt 6,33 pCt. Das ſpezifiſche Drehungsvermögen des waſſer- und aſchefreien Dextrins lag bei $[\alpha]_D = +156°$.

Was die Auswahl der zu den Verſuchen herangezogenen Organismen anlangt, ſo wurden vorerſt diejenigen aus der 1900er Tabelle (Lindner, Wochenſchrift für Brauerei 1900, Nr. 49—51) berückſichtigt, welche dort dem Säuredextrin gegenüber einen deutlichen Gäreffekt erkennen ließen.

Um einen Vergleich zwiſchen dem phyſiologiſchen Zuſtand der Pilze von heut und damals ziehen zu können, wurde wieder ein Kahlbaumſches Säuredextrin benützt.

In den beiden letzten Rubriken ſind die diesbezüglichen Vergleichszahlen gegeben. Es ſcheint aus ihnen hervorzugehen, daß die Brennerei-, Preßhefen und Weinhefen zum größten Teil die Dextrinvergärung erlernt haben oder mit anderen Worten, daß ſie bei der fortlaufenden Kultur auf Würzeagar das verzuckernde Agens nicht mehr zu erzeugen ſich bemüßigt ſahen. Einzelne Ausnahmen von dieſer Regel bezeugen jedoch, daß unter den gleichen Kulturbedingungen andere Mikroben beſtändiger geweſen ſind. Bei den aus wärmeren Klimaten ſtammenden Hefen glaubten wir auch auf die Gewöhnung an höhere Temperaturen Rückſicht nehmen zu müſſen und ſtellten deshalb die Kulturen bei 32° C. hin. Bei Schizosaccharomyces Pombe, octosporus und mellacei hat die höhere Temperatur auf die Dextrinvergärung fördernd gewirkt, in anderen Fällen, wie bei Sacch. capsularis, war das Gegenteil der Fall.

Ein Blick auf die vorliegenden Tabellen läßt uns erkennen, daß eigentlich nur bei den unterſuchten Schimmelpilzen Monilia variabilis, Amylomyces Rouxii, Amylomyces β, Sachsia suaveolens und dem jetzt zu Endomyces geſtellten S. capsularis eine kräftigere Gärung und zwar ziemlich gleichmäßig bei allen unterſuchten Dextrinen einſetzt.

Am zaghafteſten von den genannten Schimmelpilzen erwies ſich die Sachsia suaveolens, trotzdem wir dieſe bei den früheren Endvergärungen in Würze als den am weiteſten vergärenden Organismus kennen gelernt haben. Es drängt ſich hier die Vermutung auf, *daß die Sachsia die in der Würze vorhandenen Dextrine nicht ſo ſehr durch Vergärung als durch Aſſimilation zum Verſchwinden bringen dürfte.*

Den genannten Schimmelpilzen ſchließen ſich als mäßige Dextrinvergärer die Tropenhefen Schizosaccharomyces Pombe und Schizos. octosporus an, wobei zu bemerken, daß hier Anwendung der höheren Temperatur von 32°, z. T. ſtärkere Ausſchläge lieferte. Sch. mellacei reagierte nur auf ein Säuredextrin. Die wilden Hefen der Pastorianus und Ellipsoideus-Gruppe weiſen noch hin und wieder eine zweifelhafte Vergärung der Dextrine auf, in der Gruppe der Brennereihefen, Preßhefen, Weinhefen iſt der Befund meiſt negativ.

Bei der Gruppe der untergärigen und obergärigen Brauereihefen traten zweifelhafte Gärungen wieder häufiger auf, namentlich gegenüber dem Würzedextrin, das hier nur ſelten ganz unberührt bleibt; bemerkenswert iſt, daß die Mehrzahl der geprüften Stämme ganz rezente Reinkulturen aus den Brauereien verſchiedenſter Gegenden ſind. Bedauerlich iſt, daß zu den Verſuchen keine lebenden Bretannomyces-Kulturen mehr zur Verfügung ſtanden. Da dieſe Arten in engliſchen Bieren die Nachgärung einleiten, hätte man auch eine deutliche Reaktion derſelben auf die Bier- und Würzedextrine erwarten dürfen.

Für die chemiſch-phyſiologiſche Differentialdiagnoſe der Pilze bieten die Dextrine kein allzu dankbares Reagens dar.

Ob in den Fällen der ſtärkeren Gärwirkung eine beſonders ſtarke Säure- oder Diaſtaſebildung die Urſache derſelben iſt, wird von Fall zu Fall noch zu unterſuchen ſein. Auf die verzuckernde Wirkung dieſer beiden Faktoren kommt es aber nicht allein an, es fragt ſich noch, inwieweit durch ſie die Zymaſebildung gefördert oder unterdrückt wird, die ja ſchließlich für das Endreſultat entſcheidend iſt.

Dieſe komplizierten Verhältniſſe ſind offenbar der Grund, weshalb keine großen Geſetzmäßigkeiten in den Befunden zutage treten.

Im großen und ganzen verhalten ſich die verſchiedenen Dextrine nicht weſentlich verſchieden, wie ſchon ein flüchtiger Blick auf die Tabelle zeigt. Im einzelnen ſind jedoch kleine Unterſchiede wohl erkennbar.

Tabellariſche Darſtellung der Ergebniſſe von Kleingärverſuchen mit verſchiedenen Hefen und Schimmelpilzen gegenüber verſchiedenen Dextrinen (Säure-, Bier- und Würzedextrinen).

Die mit Klammern ( ) verſehenen Zeichen bedeuten, daß der betreffende Gärverſuch bei 32° ausgeführt wurde.

Samml. Nr.	Reinkulturen		I. Säuredextrin $[\alpha]_D = +194°$		II. Bierdextrin $[\alpha]_D = +153°$		III. Bierdextrin $[\alpha]_D = +189°$		IV. Würzedextrin $[\alpha]_D = +156°$		V. Helles Bierdextrin $[\alpha]_D = +156°$		VI. Dextrin (Kahlbaum) $[\alpha]_D = +181°$		Reſultate aus dem Jahre 1900 mit einem Säuredextrin
			1. Tag	3. Tag	1. Tag	3. Tag	1. Tag	3. Tag	1. Tag	3. Tag	1. Tag	3. Tag	1. Tag	3. Tag	
483	Monilia variabilis	Schimmelpilze	2—3	2—3	3	3	2—3	3	1	1—2	2	2—3	2—3	3	3
786	Sachsia suaveolens		1	1—2	?	1	?	? — 1	?	— 1	– ?	— ?	1	1 - 2	3
508	Amylomyces Rouxii		3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3
581	Amylomyces β		2	2 - 3	3	3	2	2	2	2	3	3	1	2 - 3	2
429	Saccharomyces Logos		— (?	? (?)	— (—)	— (?)	— (?)	— (?)	— (?)	? (?)	— (?)	— (?)	— (?)	? (1)	3
173	Schizosaccharomyces Pombe		1 (2)	2 (2)	? (1)	1 (2)	? (?)	? (1)	— 1 (1)	1 (2)	? (?)	? (1)	2—3 (3)	3 (3)	2
408	„ octosporus		? (2)	? (2)	? (1)	? (1)	? (?)	1 (?)	? (?)	1 (?)	— (?)	— (?)	1 (2)	2 (2)	3
577	„ mellacei		— (?)	1 (?)	— (-)	? (?)	? (—)	? (?)	— (—)	— (—)	? (?)	? (?)	2—3 (2)	3 (3)	2
115	Saccharomyces pastorianus I		?	?	—	—	?	?	—	?	—	—	?	?	2
118	„ ellipsoideus I		—	—	—	—	?	?	—	?	—	—	—	—	2
128	Raſſe II (Brennereihefe)		—	?	—	?	—	?	?	?	—	—	?	?	3
139	Raſſe III	Preßhefe	—	—	—	?	—	—	?	?	—	—	?	?	2
487	Raſſe V		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	3
514	Raſſe VI		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	?	3
637	Raſſe VIII		—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	2 3	3
633	Stettin		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 3	3	3
85	Sinner II Baden		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	?	3
430	Schwarzwöller		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	?	3
454	Winningen	Weinhefe	?	1	?	1	1	1	?	1	—	1	1—2	2	3
521	Bordeaux		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	?	3
823	Riesling		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	?	3
527	Champagne		—	—	?	?	—	?	?	?	?	?	—	—	3
531	Chambertin		—	—	—	—	—	—	?	?	—	—	—	—	3
796	Saccharomyces thermantitonum		— (?)	— (?)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	? (?)	? (?)	— (—)	— (—)	? (?)	? (?)	2
921	Zygosaccharomyces fusoriens		— (?)	— (?)	? (—)	? (—)	— (—)	— (?)	? (?)	? (?)	? (?)	? (?)	2—3 (1)	3 (1)	2
835	Obergärige Raſſe Deſſau		1	1	?	?	?	?	— 1	1	?	?	3	3	2
177	Kahmhefe aus Eibiſchſaft		?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	1	2
737	Zygoſaccharomyces von Kakao		— (?)	— (?)	— (—)	— (—)	— (—)	— (-)	— (—)	— (-)	— (—)	— (-)	? (?)	? (?)	3
852	Saccharomyces capsularis		1 (?)	1 (?)	2—3 (?)	3 (2)	1 (?)	1 (1)	1 (?)	1 (?)	? (?)	? (?)	1 (2)	1 (2)	3
330	Obergärige Raſſe Linden		—	—	?	?	?	?	—	—	—	—	1	1	2

Brauereihefen. (Fortſetzung der Tabelle auf voriger Seite.)

Bezeichnung der Hefe	I. Säuredextrin	II. Bierdextrin	III. Bierdextrin	IV. Würzedextrin	V. Helles Bierdextrin	VI. Dextrin (Kahlbaum)
A obg.	?	?	?	?	—	?
B obg.	?	—	?	?	?	—
6. Saaz . . .	?	—	?	?	—	—
19 Frohberg .	1	—	—	—	—	—
U. unterg.	—	—	—	—	—	—
H. „	—	—	?	?	—	—
K. „	—	—	—	—	—	?
M. „	—	—	—	—	?	—
616 „	—	—	—	—	—	—
676 „	—	—	—	?	—	?
740 „	—	—	—	?		?
775 „	—	—	—	—	—	?
776 „	—	—	—	—	—	—
502 „	—	—	?	—	—	?
Riegel 9529 „	?	?	?	?	?	?
Riegel 9530 II „	—	—	?	—	—	?
B. B. 663 L. „	—	—	—	?	?	—
Pfefferberg 156 „	—	?	?	?	—	?
„ 556 „	—	—	—	2	—	?
Remſcheid 1512 „	—	—	—	?	?	—
Düſſeldorf 1586 „	—	?	—	?	?	—
Eitorf 1607 „	—	—	—	?	—	?
Tilſit 7809 „	—	—	—	?	—	?
Avold 7818 „	—	—	?	?	—	?
Jaeger 7984 „	?	—	?	—	—	—
Bruhn 7995 „	?	?	?	?	?	?
Senſt 8031 „	—	?	—	?	—	?
Hamm 8038 „	—	—	—	?	—	?
Altenburg 8091 „	?	—	—	—	—	—
Düſſeldorf 9067 „	?	?	?	?	—	—
Jaeger 9741 „	—	?	?	—	—	?
Freiburg 9809 „	?	—	—	?	—	—
Müller 9850 „	—	—	?	?	?	?
Langfuhr 9921 „	—	—	?	?	—	?
Engelhardt 9974 „	?	—	?	—	—	?
Senſt 8131 „	—	—	—	—	—	—
Mainz 9815 „	—	—	?	—	—	1
Grätz 241 „	—	—	?	?	?	?
Haſſerode 9239 „	?	—	—	?	—	?

Würde man die ſechs Dextrine nur mit einem Organismus geprüft haben, z. B. mit der Monilia variabilis, ſo würde man bis auf das ſchwachvergärende Würzedextrin die übrigen Dextrine wohl für gleichwertig halten können. Anderen Organismen gegenüber verhalten ſie ſich jedoch unterſchiedlich.

Beim Vergleich des Säuredextrins I mit dem Dextrin Kahlbaum bei den drei erſten Pilzen findet man völlige Übereinſtimmung und man könnte geneigt ſein, dieſe beiden Dextrine für identiſch zu halten. Da belehrt uns aber das Ergebnis mit Raſſe VIII und Stettin (Preßhefe), daß Unterſchiede vorhanden ſein müſſen, zumal ja der Gärverſuch in allen hohlen Objektträgern mit der gleichen Ausſaat angeſtellt worden war.

Eine nachträgliche Beſtimmung des Drehvermögens (durch Mohr) ergab, daß das Dextrin Kahlbaum nur bis 181° rechts dreht.

Das Säuredextrin I war ſ. Z. nicht auf Drehung unterſucht worden.

Die Dextrine II, IV und V, die in dem Drehungsvermögen nahe übereinſtimmen, zeigen faſt durchweg dieſelbe Vergärbarkeit durch den gleichen Organismus, nur bei Raſſe VIII und S. capsularis iſt eine kleine Divergenz bemerkbar. Die beiden am ſtärkſten drehenden Dextrine, das Säuredextrin I (+ 194°) und das Bierdextrin III (+ 189°) werden von demſelben Organismus faſt durchweg gleich angegriffen. Bei dem Vergleich von Bierdextrin II (+ 153°) mit Bierdextrin III (+ 189°) ſcheint die höhere Drehung die Vergärbarkeit herabgeſetzt zu haben. Warum aber bei Monilia variabilis das Würzedextrin IV hinter dem Bierdextrin III mit der niedrigeren Drehung in der Vergärbarkeit zurückſteht, iſt auch klarzuſtellen. Möglich iſt, daß ein Teil desſelben vor der Gärung aſſimiliert wird. Soweit das koſtbare Material noch reicht, werden wir noch ergänzende Aſſimilationsverſuche anſtellen, über die ſpäter berichtet werden wird.

Obergärige Hefe und Azidität.

Vortrag, gehalten von **P. Petit.**

Die gute Konſervierung der Hefe iſt ſtets eine der wichtigſten Sorgen der Brauer geweſen; ſie war beſonders wichtig zu der Zeit, wo man ſich eine neue Hefe nur ſchwer beſchaffen konnte. Jede Brauerei hatte ihr beſonderes Rezept, das manchmal noch heute Anwendung findet. Man gab zum Waſchwaſſer bald Hopfen, bald Alkohol, manchmal Aromatika, z. B. Hyſopaufguß oder Aufgüſſe von anderen Pflanzen. Wir wiſſen jetzt, daß der Hopfen, der Alkohol und die Aromatika als Antiſeptika wirken und das Zuckerwaſſer durch die leichte Gärung, die es bewirkt, die Entwicklung der Krankheitskeime erſchwert.

Später gab Paſteur noch Weinſäure und ſelbſt Karbolſäure an; letztere fand aber keine Anwendung, während die Weinſäure oft in Mengen von 300—500 g aufs Hektoliter Waſſer verwendet wurde. Nach der Weinſäure wurde noch eine ganze Reihe von Antiſeptika benrutzt: Fluoride, Salizylſäure, Biſulfit, Formol uſw. Jedes Antiſeptikum blieb ſo lange am Ruder, bis es von einem neuen abgelöſt wurde.

Aber der Gebrauch dieſer ſehr energiſch wirkenden Mittel hat oft auch ſeine Unzuträglichkeiten: die Mehrzahl zerſtört die Bakterien erſt bei ſehr ſtarken Gaben, die der Bierhefe bereits gefährlich ſind, und es verbleiben oft Krankheitsfermente, die noch wirkſamer geworden ſind und deren man nicht wieder Herr werden kann. Dieſe Antiſeptika ſchaden den wilden Hefen nicht, anderſeits ſchwächen ſie oft die normale Bierhefe; das zeigt ſich an der Bildung von Bodenhefe, einer trägen Hefe, an ſchlechter Klärung; die Oberhefen ſind in dieſer Beziehung viel empfindlicher als die Unterhefen. Wenn man dieſe Mittel zum Hefewaſchen benutzt, muß man mit ſehr ſchwachen Doſen beginnen, die man bei jeder Generation erhöht; man muß außerdem im Anfang die Hefe mit der antiſeptiſchen Löſung nur kurze Zeit, z. B. zwei Stunden, in Berührung laſſen und die Einwirkungsdauer langſam ſteigern.

Als man zuerſt anfing, die Hefe mit Phosphorſäure zu behandeln, glaubte man, daß dieſe Säure wie die von Paſteur empfohlene Weinſäure wirke; in Wirklichkeit iſt der Mechanismus in beiden Fällen ein ganz verſchiedener. Während die Weinſäure ſich wie ein gewöhnliches, wenig energiſches Antiſeptikum verhält, verändert die Phosphorſäure die Eigenſchaften der Hefe, ihre Lebensweiſe; aber gerade deswegen darf ſie nicht aufs Geratewohl benutzt werden. Man kann z. B. beobachten, daß die mit Säure gewaſchenen Hefen kleinere Zellen haben, aber ſolche von kräftigerem Ausſehen; außerdem werden die Eigenſchaften der Hefen bezüglich Gärung, Vergärungsgrad, Sproßkraft, Vermehrung uſw. geändert, ob in günſtigem oder ungünſtigem Sinne hängt ab von den Arbeitsbedingungen und der Art der Anwendung der Phosphorſäure.

Zur Behandlung der Hefe mit Phosphorſäure verwendet man gewöhnlich gewaſchene, teigförmige Hefe; doch iſt das nicht immer nötig. Man benutzt Phosphorſäure von 63° Beaumé oder, wenn ſolche nicht zur Verfügung ſteht, von 45° B.; letztere iſt aber weniger rein als erſtere, und man muß gegenüber der ſtärkeren Phosphorſäure mindeſtens die Hälfte der Säure mehr verwenden. Niemals aber wendet man Phosphorſäureanhydrid an, das nicht dieſelbe Wirkung hat und viel teurer iſt.

Man kann in zweierlei Weiſe arbeiten:

1. Die gewaſchene, teigförmige Hefe wird mit ihrem 3—4fachen Gewicht Waſſer verdünnt, enthaltend pro Hektoliter 50—300 g Phosphorſäure, je nach der Art des Waſſers; die Menge der Phosphorſäure muß um ſo größer ſein, je karbonatreicher das Waſſer iſt. Man läßt abſitzen, gießt das Waſſer ab und verwendet die Hefe zum Anſtellen.

Dieſe Arbeitsweiſe, die zuerſt angegeben wurde, iſt die am ſchwierigſten durchzuführende, insbeſondere bei obergärigen Hefen, weil die Menge der anzuwendenden Säure ſehr von der Natur des Waſſers abhängt. Je ſaurer das Waſchwaſſer bleibt, und je langſamer ſich die Hefe abſetzt, um ſo mehr läuft die Hefe Gefahr, geſchwächt zu werden, anſtatt ſich zu verbeſſern. Deswegen muß die Hefe mit dem ſaurem Waſſer um ſo kürzere Zeit in Berührung bleiben, als zur Erzielung der günſtigſten Wirkung nötig iſt. Man muß die richtige Menge der Säure durch Verſuche beſtimmen und ſteigende Mengen Säure verwenden. Selten geht die Menge der anzuwendenden Säure bei obergäriger Hefe unter 100—150 g herunter.

2. Man verſetzt die teigförmige Hefe mit der 1—2½fachen Gewichtsmenge Waſſer, enthaltend 1,4—2,5 g Säure aufs Liter, je nachdem das Waſſer reich oder arm iſt an Karbonaten. Nach 30—40 Minuten wird das Ganze zum Anſtellen benutzt. Man braucht nicht auf das Abſetzen der Hefe zu warten, was nur ſehr langſam oder unter dieſen Verhältniſſen gar nicht von ſtatten gehen würde.

Auch hier muß man erſt durch Verſuche die richtige Säuremenge feſtſtellen. Da jedoch die Säuremenge viel kleiner und die Berührungszeit eine viel kürzere iſt, ſo iſt kaum ein wirklicher Mißerfolg zu erwarten; außerdem haben die ſchwachen Mengen Säure, die mit der Hefe in die Würze hineinkommen, eine ſehr energiſche und nützliche Wirkung.

Das Waſchen der Hefe nach der erſteren Methode kann im Winter nach je zwei bis drei Generationen vorgenommen werden, im Sommer dagegen nach jeder Führung, weil zu dieſer Jahreszeit eine antiſeptiſche Einwirkung notwendiger iſt. Dagegen kann die zweite Methode der Hefenbehandlung vor jedesmaligem Anſtellen Platz greifen; ſie iſt einfacher und kürzer.

Außer ihrer ſehr ſchätzenswerten antiſeptiſchen Wirkung entfaltet die Phosphorſäure noch folgende Wirkung: in paſſender Menge angewandt, verhindert ſie die Schwächung der Hefe in Würzen, die unter Verwendung großer Mengen von Rohfrucht hergeſtellt wurden und ſetzt uns in den Stand, dieſelbe Hefe bei gleicher Gärkraft unbegrenzt lange zu halten. Sie erhöht den Vergärungsgrad, erhöht die Hefenernte und regt die Hefe zu ſehr energiſcher Sproſſung an; man vermeidet ſo die trägen Gärungen und die Bodenhefen; ſchließlich iſt das fertige Bier widerſtandsfähiger gegen Krankheitsfermente.

Nimmt man dagegen die Menge der Phosphorſäure zu hoch oder läßt man ſie zu lange einwirken, ſo wird die Hefe flüſſig, ſetzt ſich in den Hefewannen ſchlecht ab, und man hat viel Bodenhefe auf dem Bottich. Der Kräuſenſchaum verliert ſeine Beſtändigkeit, die Vergärung ſteigt erheblich, und man erhält tote Biere, die oft nicht mehr ſchäumen. In einem extremen Fall gor das Bier ohne jegliche Kräuſen bei 15—20ſtündiger Einwirkung von 500 g Phosphorſäure aufs Hektoliter Hefenwaſchwaſſer.

Wie man ſieht, muß die Phosphorſäurebehandlung der Hefe nach der erſten Methode überwacht werden; man kann Anſtände haben, wenn man die erforderliche Menge der Phosphorſäure und deren günſtigſte Einwirkungsdauer nicht ſehr genau beſtimmt. Zur Konſervierung der Hefe darf man alſo dem Waſſer nur ſehr mäßige Mengen Phosphorſäure, z. B. 25—30 g bei ſehr karbonatarmen Wäſſern, und 50—100 g bei karbonatreichen Wäſſern zuſetzen, deren Beſtandteile einen beträchtlichen Teil der Phosphorſäure neutraliſieren.

Die zweite Methode erſcheint beſſer und leichter in der Anwendung. Sie bringt einen doppelten Nutzen: die günſtige Wirkung auf die Hefe und den günſtigen Einfluß der der Würze zugeführten kleinen Menge Säure, die die Azidität der Würze erhöht. Die Hefenvermehrung, das Sproßvermögen, die Klärung, die Kälteempfindlichkeit hängen von der Azidität des Bieres ab. Es iſt alſo nützlich, dieſe zu erhöhen, wenn die Rohmaterialien nicht genug davon haben.

Außerdem wird die Vergärung ſehr oft durch ſteigende Azidität erhöht und dieſe iſt von günſtigem Einfluß auf die Haltbarkeit, weil ſie die Entwicklung der meiſten Krankheitsfermente hindert. Eine andere Wirkung der Erhöhung der Azidität iſt die Verminderung der Farbe gewiſſer Farbſtoffe, was man bei alten Bieren beobachtet hat; auf der andern Seite hinderte die Säure der letzteren die Ausfällung oder das Blindwerden, das gewiſſe Zuckerkulöre verurſachen.

Der Nutzen einer Erhöhung der Azidität der Würze iſt nicht derſelbe, wenn jene beim Anſtellen mit Hefe oder durch die Beſchaffenheit der Rohmaterialien oder beim Maiſchen erzielt wird. Im letzteren Fall kann man ſchon durch Verbeſſerung des Brauwaſſers, durch paſſende Auswahl des Malzes oder des Maiſchverfahrens die Menge und Art der Stickſtoffſubſtanzen beeinfluſſen, gewiſſe davon ausſchalten oder die Menge anderer erhöhen, die für Vollmundigkeit und Schaumhaltigkeit vorteilhaft ſind. Das iſt von Wichtigkeit, denn die Azidität der Rohmaterialien wird einzig und allein vom Malz geliefert und kann reduziert werden durch karbonathaltiges oder alkaliſches Waſſer. Nun gibt es oft Malze, die ökonomiſch hergeſtellt ſind, auf kurze Weiche, kurzes Gewächs, die aber arm ſind an Aziditätsſtoffen; Karbonatwaſſer reduziert dieſe noch; man kann dieſen Übelſtand jedoch beſeitigen durch Zuſatz von Säure zum Maiſchwaſſer (in Deutſchland verboten! W.)

Das Waſchen der Hefe mit Phosphorſäure wirkt wohl auf die Funktionen der Hefe; denn die zweite Generation einer dermaßen behandelten Hefe iſt noch imſtande, ihre Widerſtandskraft gegen Bakterien zu erhöhen; dieſe Eigenart verſchwindet natürlicherweiſe ſehr ſchnell, aber es handelt ſich um eine wirkliche Aufnahme von Säure, und dieſe verhindert einen Übergang von Stoffen aus der Hefe ins Bier, die gute Nährſtoffe für die Bakterien ſind.

Das iſt nicht das einzige Beiſpiel einer ſpezifiſchen und augenblicklichen Stärkung der Hefe; wenn man dieſe an Fluoride gewöhnt und ſie mit wachſenden Mengen dieſer Verbindungen wäſcht, ſo bleibt ſie fähig, die Bakterien des Bieres zu töten. Die Doſis der

Fluoride, die die Hefe vertragen kann, hängt direkt ab von der Menge des in der Würze vorhandenen Kalkes. Desgleichen ſcheint nach neueren Verſuchen die mit einem Strom ozoniſierter Luft behandelte Hefe ſchließlich wie ein Antiſeptikum zu wirken.

Schon ſeit langem habe ich mich mit den Fragen über die Rolle der Azidität bei der Bierbereitung beſchäftigt und habe ſehr intereſſante Ergebniſſe erhalten betreffs der Regelung der Azidität der Würzen und der Biere. Neuerdings habe ich gehört, daß ein amerikaniſcher „Erfinder" ein Produkt auf den Markt bringt, das teils beim Maiſchen, teils am Ende der Gärung zur Verwendung kommt. Es ſoll das ein Gemiſch ſein von Phosphorſäure mit Milchſäure und etwas Tannin; beim Verwenden einer derartigen Mixtur aufs Geradewohl kann man jedoch großen Schaden anrichten.

Die Behandlung von Hefe mit Phosphorſäure hat alſo nichts gemein mit dem ſeitherigen Waſchen der Hefe, ſei es mit Weinſäure, ſei es mit verſchiedenen Antiſeptika; denn die Phosphorſäure wirkt auf die Funktionen der Hefe, erteilt ihr eine beſondere Kraft und macht ſie gleichzeitig widerſtandsfähig gegen Krankheitsfermente; es lohnt ſich alſo der Mühe, in jedem Betrieb die günſtigſte Menge zu beſtimmen; anderſeits hat die oben beſchriebene Behandlung keinerlei Bedenken; außerdem ſtellt ſie ein einfaches Mittel dar zur Regulierung der Azidität der Würzen und kompenſiert den Mangel der Rohmaterialien an ſauren Stoffen und die mangelhafte Beſchaffenheit des Brauwaſſers.

Wir wiſſen bereits, daß die Verbeſſerung des Brauwaſſers das Abläutern beſchleunigt und ſich blank kochende Würzen mit ausgezeichnetem Bruch liefert; wir wiſſen ferner, daß die Azidität der Würze auf Grund der darin gelöſten Stickſtoffverbindungen die Hefenernte reguliert, die Kälteempfindlichkeit des Bieres verringert und die Haltbarkeit erhöht; das ſind alles praktiſche Beweiſe für den Einfluß, den die Azidität bei der Bierfabrikation ausübt. Ich bin feſt überzeugt, daß dieſe Rolle der Azidität bald als eine der wichtigſten erkannt ſein wird.

(Brasserie et Malterie 1911.)

Windiſch.

Die Verbreitung der Braugerſtenſorten im Deutſchen Reiche.

Auf Grund einer Umfrage

des Propaganda-Ausſchuſſes für Gerſten- und Hopfenbau bei der „Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin"

dargeſtellt von **H. Schulze-Beſſe.**

(Schluß.)

XVII. Baden und Elſaß-Lothringen.

Aus dem Großherzogtum Baden liegen vor: Die Mitteilungen der Landwirtſchaftskammer und der Großherzoglichen Saatzuchtanſtalt in Hochburg, die Berichte der Vorſtände von ſechs landwirtſchaftlichen Winterſchulen und elf Antworten von Gerſten bauenden Landwirten; aus dem Elſaß die von der Abteilung für Landwirtſchaft und öffentliche Arbeiten des Kaiſerlichen Miniſteriums in Straßburg mitgeteilten Angaben von ſechs landwirtſchaftlichen Kreisvereinen, die Berichte der Vorſtände von zwei landwirtſchaftlichen Winterſchulen und die Antworten von fünf Gerſten bauenden Landwirten, und aus Lothringen die Mitteilungen der Vorſtände von drei landwirtſchaftlichen Winterſchulen.

Über die im Gebiete des Großherzogtums Baden zur Gewinnung von Braugerſte angebauten Gerſtenſorten wird von der Badiſchen Landwirtſchaftskammer folgendes mitgeteilt: In ganz Baden werden noch Landſorten angebaut, die aber in einzelnen Teilen des Landes gegenüber den neueren Züchtungsſorten zurücktreten. Von den Landgerſten können vier als beſonders ausgebildete Landſorten angeſprochen werden, nämlich

die Frankengerſte im Bauland (Kreis Mosbach);
die Pfälzergerſte in der Rheinebene (zwiſchen Weinheim und Schwetzingen);
die Breisgauer Landgerſte in der oberen Rheinebene in der Gegend von Freiburg;
die Landgerſte in der Baar in der Gegend von Donaueſchingen.

Die Frankengerſte und die Pfälzergerſte ſind zum Teil durch züchteriſche Arbeiten etwas verbeſſert worden.

In dieſen vier genannten Gebieten werden faſt nur die einheimiſchen Landſorten gebaut und werden von den Landwirten als beſſer und ſicherer im Ertrag den Züchtungsſorten vorgezogen.

Von den gezüchteten Sorten hat die Nördlinger Frühgerſte die größte Verbreitung, ſie wird im ganzen Lande, und zwar ſowohl in den ebenen als in den höheren Lagen angebaut.

Die Hannagerſte iſt hauptſächlich in der Rheinebene verbreitet, in den höheren Lagen wird ſie weniger gebaut.

Die Goldthorpegerſte findet ſich in der Rheinebene mehr vereinzelt, häufiger auf den kräftigeren Böden des Hügellandes.

Primusgerſte, Juwel, Webbs bartloſe und andere Sorten werden nur vereinzelt angebaut.

Was das Verhältnis im Anbau betrifft, ſo dürften die einheimiſchen Landgerſten überwiegen. Von den gezüchteten Sorten hat nach Schätzung der Kammer die Nördlinger die größte Verbreitung, dann folgen Hanna und Goldthorpe.

Im großen und ganzen herrſcht, wie die Landwirtſchaftskammer bemerkt, noch eine ſehr große Unklarheit über den Anbauwert der einzelnen Sorten in den verſchiedenen Verhälniſſen. Daraus entſtand in manchen Gegenden ein förmlicher Sortenwirrwar und eine Vermengung der einheimiſchen Gerſten mit neu eingeführten Sorten. Verleichende Sortenanbauverſuche werden im Laufe der nächſten Jahre größere Klarheit bringen; zur Verbreitung reiner Sorten werden auch die von der Badiſchen Landwirtſchaftskammer errichteten Saatbauſtellen beitragen.

Über die Verbreitung der verſchiedenen Gerſtenſorten und die mit dem Anbau in den einzelnen Kreiſen gehabten Erfolge hat die Großherzogliche Saatzuchtanſtalt in Hochburg auf die Umfrage hin eine eingehende Rundfrage veranſtaltet. Dieſelbe hat für die einzelnen Bezirke teilweiſe recht ausführliche Mitteilungen ergeben. Nahezu die ſämtlichen übrigen aus dem Großherzogtum Baden eingegangenen Antworten auf die Anfrage ſind auch der Großherzoglichen Saatzuchtanſtalt in Hochburg zugegangen und infolgedeſſen in den Feſtſtellungen derſelben bereits berückſichtigt, ſodaß ſie nicht noch beſonders aufgeführt und gewürdigt zu werden brauchten.

Im Bezirk Tauberbiſchofsheim werden in der Hauptſache die alte einheimiſche Frankengerſte, Hanna- und Goldthorpegerſte gebaut. Der Anbau der Goldthorpegerſte iſt gegen früher zurückgegangen, weil ſie ſich gegen Trockenheit ſehr empfindlich zeigte. Vergleichende Sortenanbauverſuche mit Franken-, Nördlinger-, Hanna-, Chevalier-, Goldthorpe- und Riesgerſte haben eine Überlegenheit der fremden Braugerſtenſorten nicht ergeben. Als Brauware werden am liebſten Franken- und Hannagerſte gekauft.

In den Bezirken Eppingen und Sinsheim werden neben vielen Landſorten, die keine nähere Bezeichnung haben, die frühe Nördlinger Gerſte, Hanna- und Pfälzer Gerſte gebaut. Als Brauware werden Hanna- und reine Landſorten bevorzugt.

Im Kreiſe Moosbach werden im ſogenannten Bauland Hanna- und Frankengerſte, im Schafflenztal Bayeriſche Landgerſte als bevorzugte Sorten genannt, frühe Nördlinger und Hanna ſollen ſich hier weniger bewährt haben. Die Zuckerfabrik Heilbronn baut auf ihren Gütern Hainshain, Zimmerhof und Neckar-Mühlbach nur Webbs bartloſe Gerſte.

Im Kreiſe Mannheim wird vornehmlich Pfälzer Landgerſte, daneben ziemlich viel Hanna-, vereinzelt frühe Nördlinger- und ſeltener Goldthorpegerſte gebaut. Vergleichende Sortenanbauverſuche haben ergeben, daß die Hannagerſte hier in qualitativer und quantitativer Hinſicht den anderen Sorten überlegen iſt.

In den Bezirken Heidelberg und Wiesloch finden ſich die Pfälzer Landgerſte und die Hannagerſte, hier und da auch Goldthorpe und ſonſtige Imperialgerſten. Bei angeſtellten Sortenanbauverſuchen zeigte die Hannagerſte auch hier die beſten Erfolge.

Im Bezirk Karlsruhe und einem Teil des Bezirks Bruchſal werden angebaut die ſogenannte Hardtgerſte und die frühe Nördlinger, zum Teil auch Hannagerſte. Goldthorpegerſte hat ſich wegen mangelnder Feuchtigkeit nicht bewährt.

In den übrigen um Karlsruhe liegenden Gebieten wird überwiegend Hannagerſte gebaut.

In den Bezirken Baden und Raſtatt wird nur Landgerſte gebaut. Das Intereſſe für die Gerſtenkultur wird als nur gering bezeichnet.

In den Bezirken Achern und Bühl wird ebenfalls nur ſehr wenig Braugerſte gebaut, neben der Landſorte finden ſich Hanna, frühe Nördlinger und Goldthorpe

Im Kreiſe Freiburg wird hauptächlich die Landſorte, daneben auch elſäſſer Landgerſte, frühe Nördlinger, verbeſſerte Hanna- und Chevaliergerſte gebaut. Von einer Seite wird über gute Erfolge mit dem Anbau von Chevalier- und Hanagerſte berichtet, doch ſind nach den Berichten viele Landwirte nach Verſuchen mit anderen Sorten wieder auf den Anbau der Landſorte zurückgekommen.

In den Bezirken Meßkirch, überlingen und Pfullendorf werden die Landſorte und frühe Nördlinger, in neueſter Zeit auch Hannagerſte angebaut.

In den Bezirken Lörrach, Müllheim, Schönau und Schopfheim (dem Markgräfler Land) wird zu neun Zehnteln die Landſorte, die ſogenannte Breisgauer Gerſte angebaut, ſonſt findet ſich noch die frühe Nördlinger und auf ſchweren Böden die Goldthorpegerſte. Nur vereinzelt kommen Hanna und Chevalier vor. Verleichende Sortenanbauverſuche mit Landſorte, Hanna, Goldthorpe, frühe Nördlinger und Chevalier ergaben die überlegenheit von Goldthorpe, Landſorte und Hanna.

In den Bezirken Stockach, Engen und Konſtanz finden ſich neben der Landſorte in ſteigendem Maße angebaut die Hannagerſte, daneben noch frühe Nördlinger und vereinzelt Goldthorpe.

Im Kreiſe Waldshut werden neben den Landſorten Mähriſche, Hanna, frühe Nördlinger, Goldthorpe und weniger Chevalier angebaut. Auf kräftigen, gut gedüngten Böden liefert die Goldthorpegerſte die beſten Erträge, auf leichteren bevorzugt man die Mähriſche und die Chevaliergerſte. Die frühe Nördlinger artet in der dortigen Gegend raſch und ſtark aus.

Im Elſaß herrſchen ebenfalls die Landgerſten vor.

Im einzelnen wird im Kreiſe Altkirch, wo der Anbau von Braugerſte allerdings nur eine untergeordnete Rolle ſpielt, zumeiſt die elſäſſiſche Landgerſte, vereinzelt auch Chevalier und Hanna gebaut.

Im Kreiſe Colmar werden angebaut Webbs bartloſe, Goldene Melonen, Chevalier, Hanna und im weitaus größten Umfange Landgerſte. Der Anbau der Chevaliergerſte iſt im Abnehmen begriffen. Die veredelten Sorten finden ſich nur vereinzelt bei einigen größeren Landwirten. An der Elſäſſer Landgerſte wird ihre geringe Lagerfeſtigkeit getadelt, doch ſtellt ſie keine Anſprüche an den Boden und liefert im Durchſchnitt befriedigende Erträge. Von der Imperialgerſte wird berichtet, daß ſie auf den dortigen Böden viel Stroh und wenig Korn liefere. Die Chevaliergerſte reift zu ſpät, auch iſt das Korn nicht milde genug. Die Hannagerſte hat nicht die Milde des Korns der Landgerſte und Hannchen bleibt im Korn etwas zu klein und hat unter Brand zu leiden. Man iſt beſtrebt, die Landgerſte durch ſtrenge Zuchtwahl auf ein höheres Niveau zu bringen und hat damit auch bereits Erfolge erzielt.

Im Kreiſe Schlettſtadt wird ebenfalls der weitaus größte Teil der mit Gerſte bepflanzten Fläche mit der Elſäſſer Landgerſte bebaut. In viel beſchränkterem Maße kommen auch die durch den dortigen landwirtſchaftlichen Kreisverein als Saatgut gezogenen Chevalier- und Hannagerſten zum Anbau, die jedoch zuſammen nur etwa ein Zehntel bis ein Fünftel der mit Elſäſſer Landgerſte bepflanzten Fläche einnehmen; Chevalier- und Hannagerſte haben ſich beim Anbau recht gut bewährt, während man mit dem Anbau von Goldthorpegerſte keine guten Erfahrungen gemacht hat.

In den Kreiſen Erſtein und Straßburg wird gleichfalls zum überwiegend größten Teil Elſäſſer Landgerſte als Brauware angebaut, vereinzelt kommen im Kreiſe Straßburg noch Chevalier-, Hanna-, Goldthorpe- und Webbs bartloſe Gerſte vor.

Im Kreiſe Niederbronn wird gar keine Braugerſte gebaut, im Kreiſe Hagenau zur Hälfte Elſäſſiſche Land- und zur Hälfte hauptſächlich Hanna- und Webbs bartloſe Gerſte.

In der Gegend von Biſchweiler findet ſich ausſchließlich die Elſäſſiſche Landgerſte, die zu einem Drittel etwa als Braugerſte Verwendung findet. Anbauverſuche mit fremder Gerſte ſind mehrfach gemacht worden. Die dortigen Landwirte ſind jedoch immer wieder auf die Landgerſte zurückgekommen.

Im Kreiſe Zabern nimmt ebenfalls die Elſäſſer Landgerſte die größte Anbaufläche ein, dann folgen Hanna-, Chevalier- und Webbs bartloſe Gerſte.

In Lothringen hat der Braugerſtenbau nur geringe Bedeutung. In der Saarburger Gegend findet ſich außer der Elſäſſer Landgerſte noch Webbs bartloſe.

In der Gegend von Metz wird im Moſeltal etwas Chevaliergerſte gebaut.

In der Diedenhofer Gegend werden Lothringer Landgerſten, Hanna- und Chevaliergerſten als daſelbſt angebaute Sorten genannt.

* * *

Geſamtergebnis.

Aus den eingelaufenen Mitteilungen auf die Umfrage ergibt ſich, daß nach den in den letzten Jahren beim Anbau gemachten Erfahrungen durchgehend eine größere Neigung zum Anbau von Landgerſten, ſpeziell Hannagerſte, in ihren verſchiedenen Formen bei den Landwirten beſteht. Ihnen wird nachgerühmt, daß ſie auch auf leichten Böden befriedigende Erträge und eine gute Brauware liefern, daß ſie länger anhaltende

Trockenheitsperioden gut überſtehen, daß ſie auch weniger zum Lagern neigen als die Chevaliergerſten. Mit unter den erſten, die dieſe Vorzüge erkannt und den Anbau dieſer Gerſtenſorten deshalb empfohlen hatten, war auch die Gerſtenkulturſtation der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin. Nach den Beſtrebungen, die ſpeziell die bayeriſche Regierung in Süddeutſchland propagiert, ſteht zu erwarten, daß dort die veredelten Landgerſten binnen kurzem die anderen Gerſtenſorten im Anbau ganz verdrängen. Auch in Norddeutſchland dürften die Rudolf Bethgeſchen Züchtungen nebſt den böhmiſchen und mähriſchen Hannazüchtungen immer mehr an Verbreitung gewinnen, beſonders dort, wo es ſich um leichte Böden handelt und wo beſonderer Wert gelegt wird auf eine frühe Ernte. Auf feuchten, ſchweren Böden werden ſich dagegen die Imperialgerſten, ſpeziell Goldthorpe und Webbs bartloſe, mit Erfolg behaupten. Faſt allſeitig wird dagegen ein Rückgang im Anbau der als Brauware ſonſt hochgeſchätzten Chevaliergerſten berichtet. Der Grund dafür, daß die Chevaliergerſten weniger gern von den Landwirten angebaut werden, ſoll in erſter Linie darin liegen, daß die Chevaliergerſten ſehr empfindlich gegen Witterungseinflüſſe ſind und leicht zum Lagern neigen, und dabei geringere Erträge liefern als beſonders die Landgerſten.

Dieſe Tendenz beſtätigen auch die Zahlen für die Beſchickung der Deutſchen Gerſtenausſtellungen in Berlin ſeit 1894 (vgl. Tabellen mit Diagramm) ſowie die Angaben der Saatgutvermittlungsſtellen von großen landwirtſchaftlichen Verbänden.

So teilt die Original-Saatgutabteilung der „Verkaufsſtelle des Bundes der Landwirte“ in Berlin mit, daß von den als Originalſaaten aufgenommenen Braugerſtenzüchtungen: Rudolf Bethges I, II und III, Heines Hanna, Heines Goldthorpe, Ackermanns verbeſſerte niederbayeriſche Gerſte, Probſteier und Nolc Bohemia, Moravia und Allerfrüheſte, am meiſten die Bethgeſchen Züchtungen, Heines Hanna und Ackermanns verbeſſerte niederbayeriſche Gerſte verlangt würden Und die Provinzialſächſiſche Saatzuchtgenoſſenſchaft in Halle a. Saale, deren Abſatz ſich ebenfalls auf ganz Deutſchland erſtreckt, gibt an, daß bei ihr am meiſten gefragt ſeien die Bethgeſchen Züchtungen, Hanna, Hannchen und Goldthorpe, daneben in kleineren Mengen Melonen, Chevalier, Nolc Allerfrüheſte, Prinzeß und Nolc Moravia. An dem Umſatz der Genoſſenſchaft an Braugerſten ſeien allein Bethges Gerſten mit vielleicht 50 pCt. und Hanna mit vielleicht 45 pCt. beteiligt.

Intereſſant ſind auch die Anbauziffern, welche die Geſellſchaft zur Förderung deutſcher Pflanzenzucht in Gunsleben über die von ihren Mitgliedern als Brauware gebauten Gerſtenſorten und die Ausdehnung des damit beſtellten Areals macht. 19 ihrer Mitglieder, welche ſich mit dem Anbau von Braugerſte befaſſen, bauen Hannagerſte (darunter Rimpaus und Heines) auf 635 ha, Bethgeſche Züchtungen auf 252¼ ha, Bayeriſche Landgerſte auf 103 ha, Breuſtedts Harzer Landgerſte auf 30—40 ha, Nolc Allerfrüheſte auf 32 ha, Svalöfs Hannchen auf 191 ha, Prinzeß auf 40 ha, Chevalier auf 65 ha (darunter 20 ha goldene Melonen), Nolc Moravia auf 84¼ ha und Goldthorpe auf 217 ha.

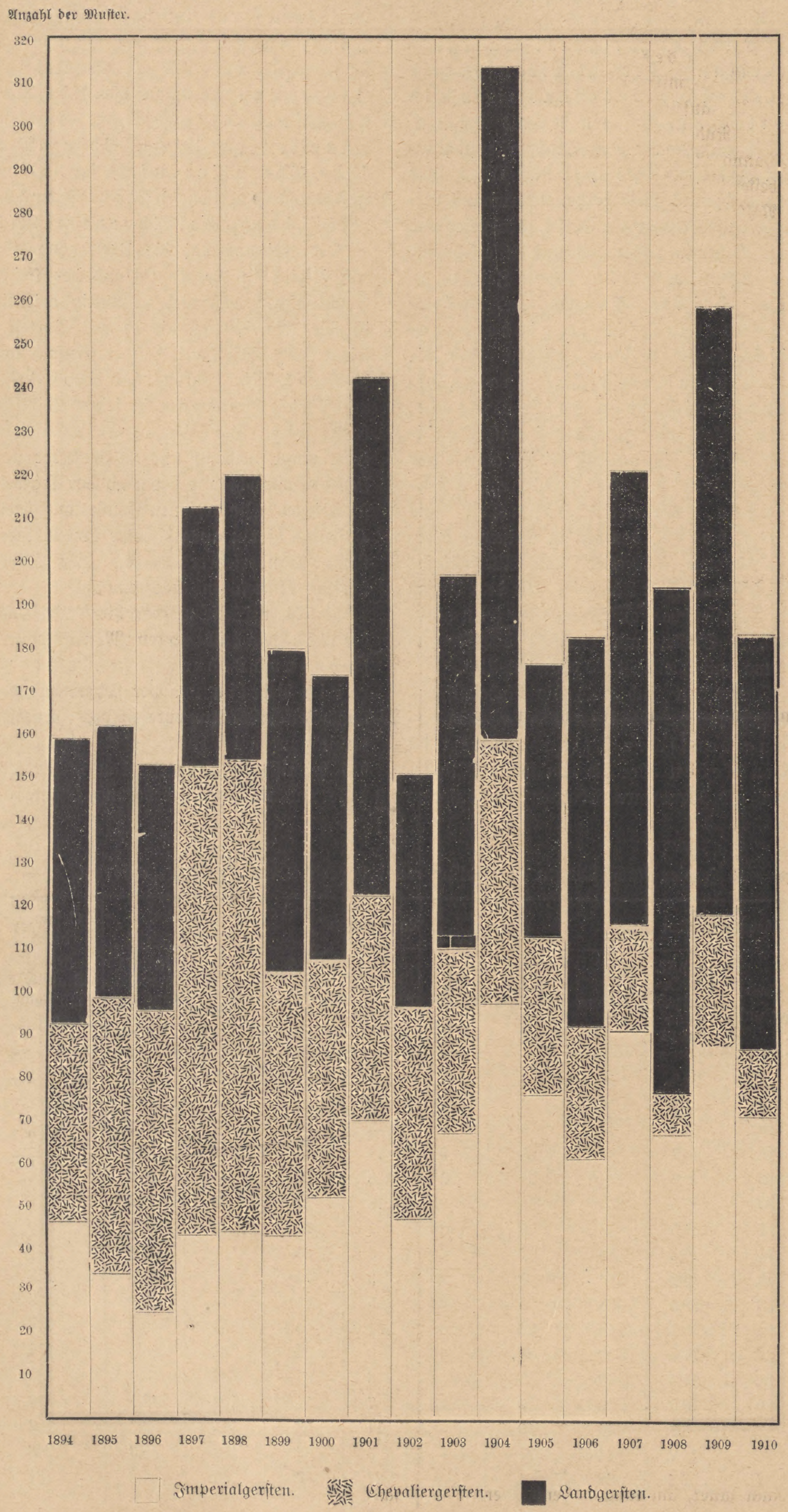
Des weiteren hat die Umfrage ergeben, daß ſpeziell in Norddeutſchland der kleinere Grundbeſitzer noch viel zu wenig orientiert iſt über die Sorten, die er mit Vorteil in ſeiner Wirtſchaft baut, daß er vielfach ſogar überhaupt keine Ahnung hat davon, daß er mit Vorteil Braugerſten in ſeiner Wirtſchaft bauen kann. Vergleichende Sortenanbauverſuche unter Leitung und Aufſicht der ſtaatlichen Saatzuchtanſtalten und der landwirtſchaftlichen Winterſchulen ſowie aufklärende Vorträge hierzu ausgebildeter landwirtſchaftlicher Wanderlehrer werden hier Wandel ſchaffen können und müſſen.

Auf dieſe Weiſe würden die Beſtrebungen der Gerſtenkulturſtation der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin und der bei verſchiedenen Landwirtſchaftskammern gebildeten Saatbauvereinigungen im Intereſſe der Ausbreitung des heimiſchen Braugerſtenbaues eine wertvolle und wirkſame Förderung erfahren.

Die Beſchickung der „Deutſchen Gerſten- und Hopfen-Ausſtellungen in Berlin“ mit den verſchiedenen Braugerſtenſorten.

Ausſtellungen Jahre	Imperialgerſten					Chevaliergerſten		Landgerſten							Geſamtzahl der ausgeſtellten Braugerſtenmuſter überhaupt
	Goldthorpe	Webbs bartloſe	Sonſtige	Insgeſamt	in pCt. der Geſamtzahl überhaupt	Insgeſamt	in pCt. der Geſamtzahl überhaupt	Hanna	Fränkiſche	Probſteier	Landſorten	Sonſtige	Insgeſamt	in pCt. der Geſamtzahl überhaupt	
1894	1	21	22	44	28,6	47	30,5	10	2	15	14	22	63	40,9	154
1895	1	17	15	33	20,6	64	39,7	10	9	7	18	20	64	39,7	161
1896	4	12	9	25	16,6	69	45,7	17	6	6	5	23	57	37,7	151
1897	7	20	16	43	20,4	86	40,7	29	23	2	13	15	82	38,9	211
1898	19	14	10	43	19,9	88	40,7	38	27	2	3	15	85	39,4	216
1899	20	8	14	42	23,9	59	33,5	33	13	3	18	8	75	42,6	176
1900	25	12	12	49	28,8	57	33,5	38	5	3	1	17	64	37,7	170
1901	35	16	19	70	29,1	71	29,6	38	17	4	5	35	99	41,3	240
1902	22	11	13	46	31,1	49	33,1	23	6	2	3	19	53	35,8	148
1903	34	6	26	66	33,7	56	28,5	38	5	12	5	14	74	37,8	196
1904	52	9	34	95	30,4	64	20,4	49	30	4	31	40	154	49,2	313
1905	38	6	30	74	42,8	37	21,4	29	4	4	3	22	62	35,8	173
1906	36	4	20	60	33,6	32	17,8	40	5	2	6	35	88	48,9	180
1907	68	3	20	91	41,5	23	10,5	40	6	1	7	51	105	48,0	219
1908	45	6	15	66	34,2	13	6,8	40	10	—	11	53	114	59,0	193
1909	57	6	24	87	34,0	30	11,7	44	7	—	5	83	139	54,3	256
1910	51	2	16	69	38,1	14	7,7	28	4	—	27	39	98	54,2	181

Die Beſchickung der „Deutſchen Gerſten- und Hopfen-Ausſtellungen“ 1894—1910 mit Imperial-, Chevalier- und Landgerſten.



Verzeichnis der auf den „Deutſchen Gerſten- und Hopfenausſtellungen in Berlin“ 1894 bis 1910 vertretenen Braugerſtenſorten.

Imperial (D).

1. Brillant
2. Chile
3. Chriſtenſens
4. Diamant
5. Frederickſons
6. Goldthorpe
7. Juwel
8. Kaiſer
9. New Burton malting
10. Primus
11. Sileſia
12. Standwell
13. Svanhals
14. Webbs bartloſe

---

15. Fächer
16. Jeruſalemer
17. Pfauen

Chevalier (c).

1. Challenge
2. Golddrop
3. Goldene Melonen
4. Goldenkorn
5. Goldfoil
6. Hallets
7. Heines verbeſſerte Chevalier
8. Moravia
9. Oregon
10. Saale
11. Schottiſche Perl
12. Selchower Chevalier
13. v. Trothaſche Chevalier

Land (a).

1. Bethges
2. Böhmiſche
3. Däniſche
4. Fränkiſche
5. Germania
6. Hanna
7. Hannchen
8. Kalina
9. Kinnekulle
10. Kneifel
11. Magdalenen
12. Mähriſche
13. Nolč Allerfrüheſte
14. Nolč Bohemia
15. Nördlinger
16. Pfälzer
17. Printice
18. Prinzeß
19. Probſteier
20. Ried (Rieſer)
21. Schleſiſche
22. Schönfelder
23. Schwediſche
24. Selchower Land
25. Tannenberger
26. Viktoria
27. Wernеckes

Der Geſchmack.

Von Dr. **R. Foerſter**, Berlin.

Die Geſchmacksempfindung wird durch Reizung der Endigungen der Geſchmacksnerven in der Mundhöhle ausgelöſt. Die Ausdehnung der ſchmeckenden Gebiete iſt bei verſchiedenen Menſchen recht verſchieden. In der Hauptſache ſind es Ränder und Spitze der Zunge und der größte Teil des hinteren Zungenrückens, ferner ein Teil des weichen Gaumens (beſonders der untere Rand, nicht das Zäpfchen), die Rückſeite des Gaumenſegels, ein Teil des Kehldeckels und ſogar des Kehlkopfinnern, welche ſchmecken können. Beim Kind ſchmeckt auch ein Teil der Wangenſchleimhaut, der harte Gaumen und der ganze Zungenrücken. Mit dem Lebensalter geht die Schmeckfähigkeit durch Taubwerden von Nervenendigungen zurück, um bis zum Tode abzunehmen. Alte Leute ſchmecken alſo bei ſonſt gleichen Vorbedingungen mangelhafter als jüngere.

Während die individuelle Verſchiedenheit der Schmeckfähigkeit an die Verhältniſſe des

Geruchs erinnert, unterſcheiden ſich Geruch und Geſchmack dadurch recht bedeutſam, daß zwar der Geruch bei manchen Perſonen vollſtändig, von Geburt an, fehlen kann, während dies beim Geſchmack nie beobachtet wurde. Selbſt ein neugeborenes Kind, das infolge eines Fehlers der Entwicklungsanlage kein Gehirn hatte, ſchmeckte, denn es veränderte beim Geſchmacksreiz die Geſichtszüge. Dieſe Tatſache, daß das Fehlen des Geſchmackſinns nicht angeboren vorkommt, deutet auf die Wichtigkeit des Geſchmacks für die Exiſtenz des Menſchen hin. Während der Geruch für die Auswahl der Speiſen eine Vor- und Hilfsinſtanz iſt, iſt der Geſchmack die letzte Inſtanz. Im Zuſammenhange damit ſteht wahrſcheinlich, daß der Geſchmack durch mehrere verſchieden verlaufende Nerven geleitet wird. So verläuft einer dieſer Nerven durch das Ohr. Bei Operationen und Entzündungen im Ohr kann deshalb der Geſchmack auf der betreffenden Zungenſeite reduziert werden. Der angenehme Geſchmack ruft beim Erwachſenen eine vermehrte Speichelabſonderung hervor, die durch Kaubewegung unterſtützt wird. Brennender Geſchmack ruft ebenfalls Speichelabſonderung hervor. Während aber die Abſonderung im im erſten Fall zur Vorbereitung der Speiſen dient, dient ſie im zweiten Fall eher zur Verdünnung der reizenden Subſtanzen und iſt verbunden mit der Neigung des Ausſpeiens. Beim Kind löſt der ſüße Geſchmack Saugbewegungen aus, der bittere, ſaure und ſalzige Geſchmack dagegen hemmt das Saugen. In ähnlicher Weiſe beobachtet man eine Beeinfluſſung des Atmens beim Kind, wie beim erwachſenen Menſchen durch den Geſchmack, ſelbſt im Schlaf, ja, in dem ſchlafähnlichen, unter Umſtänden wochenlang dauernden Hemmungszuſtänden Geiſteskranker, wie ich zu beobachten Gelegenheit hatte.

Die Enden des Geſchmacksnerven laufen in der Zunge uſw. in ſogenannte Geſchmacksknoſpen aus, die aus Stützzellen mit ſchlanken Schmeckzellen beſtehen. Die Endorgane der Nerven ſind feine, die Schmeckzellen umſpinnende Nervenausläufer. Eine die Knoſpen umgebende grabenartige Vertiefung nimmt die Geſchmackſtoffe auf und ermöglicht durch das Verweilen derſelben und die längere Einwirkung auf die Geſchmacksnerven die Wahrnehmung. Dieſe Einrichtung iſt weſentlich, weil ſonſt, beſonders bei reizenden Subſtanzen, die raſch einſetzende Speichelabſonderung die Geſchmacksſtoffe ſofort wegſchwemmen würde. Andererſeits macht es dieſe techniſche Einrichtung verſtändlich, daß bei der Geſchmacksprüfung mehrerer Stoffe ein gründliches Ausſpülen des Mundes unter lebhafter Bewegung der Zunge notwendig iſt, um die Reſte des einen Geſchmacksſtoffes zu entfernen und die Schmeckfähigkeit für den nächſten Stoff zu ſichern.

Beim Geruch liegen die Verhältniſſe anders. Da ſcheint tatſächlich unabhängig von den noch in der Naſe vorhandenen Geruchsſtoffen ein Nachempfinden des einmal gehabten Geruches vorzukommen, bzw. durch die Erinnerung an einen aufdringlichen Geruch dieſer Qualität dann aus anderen Miſchgerüchen in auffallender Weiſe herausgelöſt und zur Wahrnehmung gebracht zu werden.

Geſchmeckt werden nur Löſungen. Auch Gaſe werden nur durch Löſung in der Mundflüſſigkeit geſchmeckt.

Als Geſchmacksqualitäten bezeichnet man gewöhnlich ſüß, ſauer, bitter und ſalzig. Hierzu kommen noch laugenhaft und metalliſch. Man hat „Salzig“ und „Sauer“ nicht als Geſchmacksqualitäten gelten laſſen wollen, weil ſie brennend wären, das Brennen aber auf eine Taſtempfindung der Zunge, die beim Schmecken ja mitwirke, zurückzuführen ſei. Demgegenüber iſt mit Recht eingewandt worden, daß auch ſüß mit ſtarker Konzentration brennt. Bei der Definition des Metalliſchen iſt die Beimiſchung einer ſauren und ſüßen Komponente behauptet worden.

Dem Geruchs-, Taſt- und Temperaturſinne gehören die Qualitäten des Öligen, Aromatiſchen, Brennenden und Zuſammenziehenden an. Saures verbindet ſich häufig mit dem Geſchmack des Zuſammenziehenden. Kinder verwechſeln ſauer und ſalzig häufig und nennen beides ſauer.

Der ſüße Geſchmack wird beſonders am vorderen Teil der Zunge, der bittere am Zungengrunde wahrgenommen.

Von den Geſchmackswarzen, den oben erwähnten Endorganen der Geſchmacksnerven, ſchmecken einige alles, andere nur den einen oder anderen Geſchmack. Von 125 Geſchmackswarzen waren 27 ohne Schmeckvermögen. Die übrigen 98 verhielten ſich wie folgt:

91 reagierten auf Weinſäure,
79 „ „ Zucker,
71 „ „ Chinin,
12 „ nur auf Weinſäure,
3 „ „ „ Zucker,
0 „ „ „ Chinin.

Zur Wahrnehmung dieſes Geſchmackes waren folgende Mengen nötig:

von Zucker	3—58 mg,
„ Kochſalz	1—36 „
„ Schwefelſäure	0,4 „
„ Chininum hydrochloricum	0,04 „
„ Strychninſulfat	0,005 „

Am ſchnellſten wird ſalzig geſchmeckt, dann ſüß, dann ſauer, am langſamſten bitter.

Es bedurfte zur Hervorbringung des Geſchmacks an der Zungenſpitze folgender Zeiten:

	Minimum	Maximum
	in Sekunden	
ſalzig	0,25	0,72
ſüß	0,30	0,85
ſauer	0,64	0,70
bitter	2,0	7,0

Es iſt noch in neuerer Zeit ſtrittig geweſen, ob es möglich iſt, vom Magen aus eine Geſchmackswahrnehmung zu erhalten. Es wurde 15 Magenkranken Spiritus aromaticus, verdünntes Nelkenöl uſw. eingegeben. Von 80 Beobachtungen wurde in 67 Fällen angegeben, daß eine Empfindung von Brennen oder Wärme in der Magengegend lokaliſiert wurde. In 26 Fällen wechſelte die Empfindung, je nach dem Lagewechſel des Körpers. Der Magen kann alſo Gefühlseindrücke offenbar aufnehmen.

Wärmereize dagegen kann die Magenſchleimhaut nach den experimentellen Ergebniſſen nicht empfinden, ebenſowenig wie der Maſtdarm. Was wir als Wärmereiz des Magens empfinden, iſt eine in der Speiſeröhre wahrgenommene Wärmeempfindung.

Salzſäure in einer Konzentration von 0,4—0,5 pCt. war im leeren Magen ohne Effekt.

Alkohol verurſacht leichtes Brennen im Magen. In der Speiſeröhre iſt dies Gefühl ſtärker.

Unterſuchungen über den Zuſammenhang der chemiſchen Konſtitution mit der Erregung von Geſchmacksempfindungen ſind wohl aus demſelben Grunde nicht ſehr fruchtbar geweſen, wie dies bei den diesbezüglichen Geruchsunterſuchungen der Fall war. Es ſcheint eben eine geſetzmäßige Verbindung zwiſchen Konſtitution und Einwirkung auf die Empfindungsnerven nicht vorzuliegen. Die Warnungsſignale der Natur werden keineswegs in allen Fällen erteilt, und ſo, wie es ſchädliche Gaſe gibt, die durch den Geruch nicht wahrgenommen werden, ſo erzeugen auch nicht alle Gifte Ekelerregung: Sublimat ätzt, ohne eine Geſchmacksempfindung auszulöſen. Die Geſchmacksempfindung überhaupt iſt mehr den kriſtalloiden Körpern eigen, wie den kolloiden.

Im allgemeinen hat man gefunden, daß unter den Alkaloiden bitter, unter den Kohlehydraten ſüß ſchmeckende Stoffe überwiegen. Doch gibt es eine ganze Reihe von anderen Stoffen, welche ſüß ſchmecken, wie das Chloroform, aromatiſche Körper, wie Saccharin, ferner Bleizucker, Berylliumſalze uſw.

Die Bezeichnung „Säuren“, die ja urſprünglich auf eine Geſchmacksqualität hindeutet, erſtreckt ſich auch auf nicht ſauer ſchmeckende Stoffe, während andererſeits die

Geſchmacksempfindung „ſauer“ ausgelöſt wird von einer Anzahl von Subſtanzen, die nicht Säuren ſind.

Anſcheinend eine Beziehung der Konſtitution zum Geſchmack findet ſich in einzelnen Fällen: So iſt bei den Halogenverbindungen der Leichtmetalle Lithium, Kalium, Natrium, Rubidium der Geſchmack gleichmolekularer Löſungen dem Molekulargewicht proportional (Richet und Gley), gleichmolekulare Löſungen von Mineralſäuren wirken verſchieden ſtark (Grützner). Schwefelſäure iſt ſaurer als Phosphorſäure.

Die Geſchmackswahrnehmung iſt der Ermüdung angeblich nicht unterworfen, im Unterſchied zum Geruch.

Dagegen beſteht beim Geſchmack ebenfalls die Erſcheinung der Kontraſtwirkung in ſehr deutlicher Weiſe. Metallſalze bewirken häufig eine Umſtimmung der Geſchmacksempfindung, ſo daß z. B. nach Spülen des Mundes mit Kupferſulfat oder übermanganſaurem Kali Zigarrenrauch ſüß ſchmeckt. Ebenſo ſchmeckt reines Waſſer nach Ausſpülen mit chlorſaurem Kali oder verdünnter Schwefelſäure (aber nicht anderen Säuren) ſüß.

Säuerliche Getränke ſchmecken nach ſtark Süßem auffallend ſauer. Das iſt deshalb ſeltſam, weil die experimentelle Prüfung ergeben hat, daß die Geſchmacksſchwelle für ſauer dann ſogar erhöht iſt, d. h. daß es nach dieſer Süßreizung einer ſtärkeren Reizung für ſauer bedarf, um die ſaure Empfindung zur Wahrnehmung zu bringen. Man müßte alſo erwarten, daß ſauer ſogar weniger lebhaft empfunden wird, wenn vorher ſüß geſchmeckt wurde. Es liegt hier offenbar eine Täuſchung durch die Erwartung, bzw. eine Kontraſtwirkung rein ſeeliſcher Art vor. Ähnlich verhält es ſich übrigens mit der Geſchmackswahrnehmung des Faden in manchen Fällen: ein fader Geſchmack tritt nämlich häufig dann auf, wenn man Geſchmack erwartet und keinen findet.

Eine beſonders intereſſante Kontraſtwirkung iſt folgende: Sowohl bei einer Kochſalzlöſung von 0,1 pCt., wie bei einer dünnen Chininlöſung, die beide wie reines Waſſer ſchmecken, tritt gleichwohl inſofern eine Kontraſtwirkung ein, als darauf folgender Zuckergeſchmack noch ſüßer als normal empfunden wird.

Verſuche mit Miſchgeſchmack haben nur bei dünnen Löſungen die Möglichkeit einer gewiſſen Kompenſation ergeben. Dünne Zucker- und Kochſalzlöſung, gemiſcht, heben ſich auf und ergeben eventuell einen leicht faden Miſchgeſchmack. Stärkere Löſungen geben einen Wettſtreit, d. h. es ſchmeckt bald die eine, bald die andere vor. Bei einer Löſung, die ſüß und bitter enthält, ſchmeckt man die einzelnen Qualitäten an verſchiedenen Zungenſtellen und man ſchmeckt ſie wegen der oben geſchilderten, verſchieden langen Zeitdauer bis zur Wahrnehmung auch zu verſchiedenen Zeiten. Die Erzielung eines Miſchgeſchmacks iſt deshalb ſchwer.

Daß man in der Verordnung von Medizin gleichwohl von dem Zuſatz von Süßſtoffen zur Geſchmacksverbeſſerung einen ausgedehnten Gebrauch macht, geſchieht aus dem Grunde, weil von dem unangenehmeren Geſchmack das Intereſſe abgelenkt wird auf den ſich vordrängenden angenehmeren oder indifferenten Geſchmack.

Veränderungen des Geſchmacks ſind, wie mitgeteilt, in dem Sinne normal, daß eine fortſchreitende Abnahme der Schmeckfähigkeit raſcher bei dem Übergang vom kindlichen Alter in das der Erwachſenen und dann allmählicher beim fortſchreitenden Alter des Erwachſenen eintritt.

Aber auch weſentliche Qualitätsänderungen ſind zu verzeichnen: das Kind empfindet auch ſehr ſüßes als angenehm. Alles andere empfinden Kinder in einiger Intenſität als unangenehm. Beim Erwachſenen dagegen beſteht ein Bedürfnis auch nach den Qualitäten bitter, ſauer und ſalzig.

Ob der männliche Geſchmack von Natur aus zu bitteren Stoffen geneigter iſt, wie der weibliche, wage ich nicht zu entſcheiden, da die Gewöhnung hierbei eine ſchwer berechenbare Rolle ſpielt. Männer, die nicht rauchten, und aus äußeren Gründen mehr an Süßſtoffe gewöhnt waren, ſah ich zunächſt längere Zeit eine Abneigung gegen Bitterſtoffe hegen. Es ſcheint die Gewöhnung beim Geſchmack jedenfalls eine ſehr erhebliche Bedeutung zu haben. Beiſpielsweiſe iſt vielen Deutſchen der Abſynthgeſchmack unerträglich. In Frankreich ſcheint er im allgemeinen angenehmer empfunden zu werden.

Krankhafte Störungen kommen, wie erwähnt, bei Operationen des Mittelohrs, ferner bei Hyſterie vor. Sauer iſt am häufigſten, ſüß am ſeltenſten geſtört . Sauer wird oft als bitter empfunden.

In einem Falle ſüßte eine 90jährige Frau ausnahmslos alle Speiſen, wohl weil ſie gegen Bitteres überempfindlich war. Umgekehrt findet man, daß alte Leute auch Widerliches, infolge Verluſtes ihres Geſchmackſinnes, genießen. In einem Falle von Tabes („Rückenmarkſchwindſucht“) lag der bemerkenswerte Befund vor, daß ſüß an der Zungenſpitze zwar ſogleich geſchmeckt wurde, die übrigen Qualitäten ſich aber verzögerten, oder ganz ausfielen. Am weichen Gaumen verhielten ſich die Qualitäten gerade umgekehrt. Man hat hieraus ſchließen wollen, daß jede Geſchmacksqualität ihre eigene Nervenleitung habe.

Am häufigſten iſt der Geſchmack beim normalen Menſchen geſtört infolge von Katarrhen der Schleimhäute, und zwar meiſt im Zuſammenhang mit Geruchsſtörung.

Erwähnt ſei noch die Einwirkung gewiſſer chemiſcher Stoffe auf den Geſchmack: Gymnemaſäure hebt den ſüßen und bitteren Geſchmack auf. Zucker und Chinin beiſpielsweiſe erſcheinen nach Einbringung von Gymnemaſäure in den Mund ſtundenlang geſchmacklos. Dagegen bleibt der Geſchmack für ſauer und ſalzig erhalten.

Cocain und Eucain heben zuerſt den bitteren Geſchmack auf, ſpäter jeden Geſchmack; ebenſo Eriodictyon glutinosum.

Die Hygiene des Geſchmacks braucht nicht in ſo ſorgfältiger Weiſe, wie dies beim Geruch mitgeteilt wurde, die Empfindlichkeit des Organs zu berückſichtigen.

Für die Erzielung eines möglichſt feinen Geſchmacks ſind folgende Punkte beſonders zu beachten.

1. Es muß die Menge zum Schmecken hinreichend ſein, um mit möglichſt vielen Geſchmackswarzen in Berührung zu kommen.

2. Die Geſchmacksſtoffe müſſen tatſächlich an die Stelle der Geſchmackswahrnehmung gelangen, d. h. es bedarf in den meiſten Fällen lebhafter Zungenbewegungen zur Wahrnehmung des Geſchmacks.

3. Die Dauer der Einwirkung muß hinreichend lang ſein.

4. Die Temperatur muß eine geeignete ſein, und zwar liegt die beſte Temperatur zwiſchen 10 und 20° C. Eiskaltes Waſſer und Waſſer von 50° Wärme machten die Zunge auf 10 Sekunden unempfindlich für alle Qualitäten, mit Ausnahme von ſauer.

5. Die Geſchmacksqualitäten wirken verſchieden ſchnell und verſchieden ſicher. Dies iſt bei der Beurteilung eines Geſchmacksſtoffes zu berückſichtigen.

6. Bei aufeinander folgenden Geſchmacksprüfungen iſt beſonders ſorgfältig eine Entfernung früherer Geſchmacksreſte durch Spülen des Mundes unter ausgiebiger Zungenbewegung, eventuell durch Erregung von Speichelabſonderung (Kauen von etwas Brotrinde), vorzunehmen.

7. Offenbar iſt auch die Intelligenz nicht ohne Bedeutung. Wenigſtens findet man bei Kranken, deren Intelligenz abnimmt, proportional dazu eine Abnahme der Schmeckfähigkeit (ſo beſonders bei Epilepſie). Doch iſt vielleicht hierbei auch die Geſchicklichkeit des Schmeckens bzw. der Zungenbewegungen von Belang, ferner das Erinnerungsvermögen und anderes im Spiel.

8. Der Geſchmack wird beeinflußt durch den Kontraſt, und zwar nicht nur durch den Kontraſt des unmittelbar vorher Geſchmeckten, ſon-

dern offenbar durch die regelmäßigen Gewohnheiten, wobei wahrſcheinlich Reſte der häufig genoſſenen Stoffe, die im Munde ſich aufhalten und die Schleimhaut imprägnierten, weſentlich ſind. (Raucher z. B. haben einen anderen Geſchmack wie Nichtraucher.)

9. Der Geſchmack hängt mit ab vom Erregbarkeitszuſtand des Nervenſyſtems. Nervöſe Menſchen haben bisweilen eine erhebliche Überempfindlichkeit gegen Geſchmacksreize.

10. Der Prüfende muß frei von Katarrhen der Schleimhäute ſein, er darf nicht geſchmacksbeeinträchtigende Subſtanzen (defekte Zähne, Fiſteln, Zungenbelag bei Magenkatarrh) im Munde haben.

11. Zur Sicherung des Geſchmacks iſt bei der individuellen Verſchiedenheit der Menſchen eine Geſchmacksprüfung durch mehrere anzuraten.

12. Bei der ſehr verſchiedenen Lebenshaltung nicht nur der verſchiedenen Nationen, ſondern auch verſchiedener Landesteile, und in den verſchiedenen Bevölkerungsſchichten (man denke z. B. an den Gebrauch von Kautabak), iſt zu erwarten, daß über Wohlgeſchmack einer Probe ſehr ſelten gleichlautende Urteile gefällt werden.

Bei der verſchiedenen Geſchmacksgewöhnung verſchiedener Volksarten (bzw. Bevölkerungsſchichten, ſiehe Punkt 12) iſt es begreiflich, daß eine Geſchmacksqualität in einem Lande voll befriedigen, in einem anderen jedoch wenig Anklang finden kann.

Die praktiſch beſten Erfolge wird man überall alſo erwarten können von der Geſchmacksprüfung durch Perſonen, die in den betreffenden Konſumländern leben und die Lebenshaltung des Gros der Bevölkerung jener Länder reſp. der betreffenden Volksſchichten genau kennen.

Daß die Fähigkeit der Geſchmacksprüfung durch Übung eine erhebliche Steigerung erfahren kann, iſt bekannt aus den Erfahrungen bei den Weinprüfern, Teeprüfern und ähnlichen Berufen.

Literatur.

1. **W. A. Nagel**, Vergleichende phyſiologiſche und anatomiſche Unterſuchungen über den Geruchs- und Geſchmacksſinn und ihre Organe (Bibliotheca Zoologica), Band 7.
2. **Wilhelm Hack**, Riechen und Geruchsſinn, Wiesbaden 1885.
3. **Landois**, Lehrbuch der Phyſiologie des Menſchen, 1905.
4. **Tigerſtedt**, Lehrbuch der Phyſiologie des Menſchen, 2. Band, 1898.
5. **Zuntz-Loewy**, Lehrbuch der Phyſiologie, 1910.
6. **Nagel**, Handbuch der Phyſiologie.

Unterſuchungen über Hopfen und Hefe.

Von **Harold W. Harman.**

(Schluß.)

II. Beziehungen zwiſchen dem Hopfen und dem Stickſtoffgehalt der Würzen.

Die nachſtehenden Unterſuchungen wurden unternommen in der Abſicht, Aufſchluß zu erhalten über die Stickſtofffällung in ſtarken und leichten Würzen bei verſchiedener Hopfengabe. Für die Brauereien, die mit verſchiedenen Hopfenpfannen arbeiten, iſt es von Intereſſe zu wiſſen, wie der Hopfen, entſprechend der Würze, auf die Pfannen zu verteilen iſt, wie ferner die betreffenden Würzen zuſammengeſetzt ſind und wie ſich die Hefe gegen die Würze von der Vorderwürze bis zum Nachguß verhält.

Zur Unterſuchung der Würzen auf Stickſtoff wurde Hefe benutzt; es dürfte angebracht ſein, hier zunächſt einige definitiv feſtſtehende Tatſachen bezüglich der Hefevermehrung in Erinnerung zu bringen.

In erſter Linie ſtellten Adrian Brown und andere unzweideutig feſt, daß Paſteurs Theorie über die Hefengärung einiger Modifikationen bedarf; ſorgfältige Verſuche zeigten, daß die mittelſt der Würze der Hefe unmittelbar vor der Gärung zugeführte Luftmenge einen Maßſtab für den vergorenen Zucker abgibt. Mit anderen Worten: Die Luftzufuhr zur Würze beim Anſtellen iſt von großer Wichtigkeit, und heutzutage, wo man mit reiner Luft und geſchloſſenen Kühlräumen arbeitet, wird dieſe wichtige Tatſache vielleicht nicht von allen Brauern in dem Maße beherzigt, als ſie es verdiente.

Die Lüftung während der Gärung ſtärkt jedenfalls die Hefe nur ſehr wenig im Vergleich zur Anfangslüftung der Würze; im erſteren Falle iſt die günſtige Wirkung faſt ausſchließlich auf das Aufziehen und die damit verbundene Bewegung zurückzuführen. Zweifellos findet da, wo die Würze ſyſtematiſch umgepumpt wird, eine wirkliche Lüftung ſtatt, die die Hefenvermehrung ſteigert; es iſt jedoch klar, daß zur Erzielung einer Wirkung die Luft in den erſten Stadien der Gärung zugeführt werden muß, wenn die Hefenvermehrung auf ihrem Höhepunkt iſt.

Die zweite Tatſache, die hier in Betracht kommt, iſt die, daß bei ſonſt gleichen Verhältniſſen bei jeder beliebigen Hefengabe die Menge der Hefenernte die gleiche iſt. Dieſe Tatſache ſtellten Hayduck, Hanſen und andere Forſcher für die untergärigen, Adrian Brown für die obergärigen Hefen feſt, welch letzterer fand, daß die Anzahl der in einer gärenden Flüſſigkeit neu gebildeten Hefen unabhängig iſt von der Anzahl der urſprünglich zugeführten Mutterzellen, wenn dieſe nicht gewiſſe Grenzen überſchreiten.

Bei faſt allen Unterſuchungen über die Hefenvermehrung hat man ſich faſt ausnahmslos der Hefezählmethode bedient und nicht die Hefenernte gewogen, weil hauptſächlich die zahlenmäßige Zellenvermehrung in Frage kam. Da jedoch bei den vorliegenden Verſuchen mehr ein Vergleich der Laboratoriumsergebniſſe mit denen der Praxis in Frage kam, außerdem eine Bewegung der gärenden Flüſſigkeit nicht erwünſcht war, ſo bediente man ſich der Hefenwägung. Es wurde folgendermaßen mit gutem Erfolg gearbeitet:

10 g Hefe wurden abgewogen und auf 200 cm in Waſſer verteilt, entſprechend einer 5prozentigen Hefenverteilung. Von dieſer gut durchgeſchüttelten Hefenaufſchlemmung wurden 20 cm entnommen und auf dem Waſſerbad in einer flachen Porzellanſchale eingedampft, 8 Stunden getrocknet und gewogen. Zwiſchen 6 und 8 Stunden blieb das Gewicht konſtant. Damit war das Trockengewicht der Hefe feſtgeſtellt; der Waſſergehalt wurde aus der Differenz beſtimmt.

Zur Stickſtoffbeſtimmung wurden 20 ccm der Hefenaufſchlemmung, entſprechend 1 g Hefe, in einem Stickſtoffkolben zur Trockne eingedampft und nach der Kjeldahl-Gunning-Methode weiter behandelt. Die Kontrollanalyſen ſtimmten ſehr gut untereinander.

Mußte die Hefe von Würze oder Bier befreit werden, ſo geſchah dies durch einmalige Dekantation; länger darf man die Hefe nicht mit Waſſer behandeln, weil ſonſt erhebliche Stickſtoffverluſte ſtattfinden.

Es wurde feſtgeſtellt, daß die Stickſtoffnahrung, wenn ſie einen gewiſſen Prozentſatz überſchreitet, die Hefenvermehrung nicht proportional ſteigert; auch unterhalb eines gewiſſen Prozentſatzes von Stickſtoffnahrung ſteht dieſe mit der Hefenvermehrung in keinem proportionellen Verhältnis. Das iſt zweifellos zutreffend in extremen Fällen; die Verſuche mit ſtarken und ſchwachen Würzen aus der Praxis beſtätigen jedoch nicht durchaus dieſe Feſtſtellung.

Die Ergebniſſe meiner Unterſuchung ſind in nachſtehender Tabelle I zuſammengeſtellt.

Der Stickſtoffgehalt wurde in Prozenten der Würze vom ſpezifiſchen Gewicht 1,050 = 12,28 pCt. Extrakt berechnet. Jede Würze wurde ohne Hopfen und mit 1 bzw. 2 Pfund Hopfen auf 1 hl gekocht, während in einem weiteren Verſuch an Stelle des Hopfens Tannin benutzt wurde in einer Menge entſprechend dem in 2 Pfund Hopfen auf 1 hl enthaltenen Gerbſtoff.

Die ſo erhaltenen Würzen wurden mit Hefe vergoren (3 g auf 1 Liter) und unter denſelben Gärbedingungen (17 bis 20° C.). Der Stickſtoff

Tabelle I.

Behandlung	Eiweiß in der 12,28prozentigen Würze pCt.	Durch Kochen ausgefälltes Eiweiß pCt.	Eiweiß im Bier pCt.	Durch die Gärung entferntes Eiweiß pCt.	Aus dem Bier entferntes Eiweiß pCt.	Bier vergoren auf pCt.	Hefenernte[1] g per L.	Wachstumsverhältnis	Geſamteiweiß in der Hefenernte g	Eiweiß in der Hefentrockenſubſtanz
Vorderwürze, von 21,5 pCt. auf 14,19 pCt. verdünnt, 0,6 pCt. Eiweiß										
Gekocht 1 Stunde ohne Hopfen . .	0,565	0,035	0,400	0,165	30	3,27	15,01	1 : 5,0	1,685	42,08
mit 1 Pfd. Hopfen auf 1 hl	0,572	0,028	0,354	0,218	38	3,00	14,44	1 : 4,8	1,821	47,27
mit 2 Pfd. Hopfen auf 1 hl	0,565	0,035	0,361	0,204	36	3,12	14,00	1 : 4,7	1,749	46,77
mit Gerbſäure, entſprechend 2 Pfd. Hopfen auf 1 hl	0,556	0,044	0,368	0,188	33	3,42	14,94	1 : 5,0	1,785	44,79
Dritte Würze, von 7,32 pCt. auf 12,28 pCt. eingedampft, 0,719 pCt. Eiweiß										
Gekocht 1 Stunde ohne Hopfen . .	0,660	0,059	0,390	0,270	41	1,92	18,78	1 : 6,3	2,576	56,02
mit 1 Pfd. Hopfen auf 1 hl	0,656	0,063	0,415	0,241	37	2,10	19,32	1 : 6,4	2,364	50,15
mit 2 Pfd. Hopfen auf 1 hl	0,665	0,054	0,411	0,254	38	2,22	16,31	1 : 5,4	2,174	54,44
mit Gerbſäure wie oben	0,681	0,038	0,395	0,286	42	2,22	19,64	1 : 6,5	2,374	49,72

[1] Die Anſtellhefe wurde in der Menge von 3 g auf 1 Liter gegeben. Die in dieſer Spalte aufgeführten Zahlen ſind auf Hefe vom Waſſergehalt der Anſtellhefe berechnet. Der Waſſergehalt der Anſtellhefe betrug 73,32 pCt.

wurde ſowohl im vergorenen Biere, als auch in der geernteten Hefe beſtimmt, im letzteren Falle auf Hefentrockenſubſtanz berechnet. Durch die Stickſtoffbeſtimmung ſollte der bei der Gärung aus der Würze verſchwindende und der in die Hefe übergegangene Stickſtoff beſtimmt werden, um auf dieſe Weiſe ein Bild zu bekommen über das Verhältnis des aſſimilierten Stickſtoffs zur Hefenvermehrung.

Aus den Zahlen der Tabelle I laſſen ſich folgende Schlüſſe ziehen:

Die mit Hopfen gekochten Würzen enthalten nicht weſentlich weniger Stickſtoff als die ohne Hopfen gekochten; es wurde hierdurch wiederum beſtätigt, daß der Hopfen beim Kochen etwa ebenſoviel Stickſtoff an die Würze abgibt, als er ausfällt. Das gilt ſowohl für Würzen mit hohem, als niedrigem Stickſtoffgehalt.

Nimmt man jedoch an, daß die Würze dieſelbe Menge Stickſtoff aus dem Hopfen auszieht wie Waſſer und nimmt man in dieſem Sinne eine Korrektur vor, ſo zeigen die Zahlen für ausgefällten Stickſtoff bei ſteigender Hopfengabe eine ſteigende Tendenz. Auf jeden Fall aber iſt die Menge ſehr gering.

Man ſieht, daß beim Kochen der dritten Würze mit der gleichen Hopfenmenge wie die der Hauptwürze die Menge des löslichen Eiweiß, berechnet auf denſelben Extraktgehalt, im erſteren Falle entſchieden höher iſt als im letzteren. Die Biere aus den dritten Würzen waren relativ viel dünner im Geſchmack und beträchtlich ſtärker mit Bakterien infiziert als die Biere aus der Hauptwürze. Die mit Tannin behandelten Biere ſchmeckten viel dünner als die mit Hopfen gekochten.

Dieſe ausgeſprochen geringere Vollmundigkeit der Biere aus auf hohe Konzentration eingedampften Nachwürzen wird vielleicht von den Brauern viel zu wenig beachtet. Der höhere Stickſtoffgehalt hat die geringe Vollmundigkeit nicht zu verhindern vermocht, und trotz der weiteren Vergärung der Biere aus der dritten Würze, waren dieſe viel ſtärker infiziert, als die Biere aus der ſtärkeren Würze. Nr. 1 und 4 aus der Hauptwürze zeigten bei der Kultivierung im Thermoſtaten eine ſtarke Infektion, Nr. 1 und 4 aus den Nachwürzen waren noch ſtärker infiziert und wurden ſehr ſchnell ſauer, Nr. 4 wurde auch ſehr bald fadenziehend.

Die Biere aus den Nachgüſſen vergoren weiter, entſprechend ihrem Stickſtoffgehalt, als die Biere aus der Vorderwürze.

In den Nachgußbieren verblieb mehr Stickſtoff als in den Vorderwürzebieren, doch weniger als erwartet wurde. Der Stickſtoffgehalt der Hefe ſtieg nur langſam im Verhältnis zum Stickſtoffgehalt der Gärflüſſigkeit; die Hefe vermehrte ſich jedoch ſo weit als nötig war zur Aſſimilierung des ihr zugeführten Stickſtoffüberſchuſſes. Je ſtickſtoffreicher die Würze, um ſo ſtärker die Hefenvermehrung.

Der Hopfen ſcheint die Hefe bis zu einem gewiſſen Grade angeregt zu haben, da bei der Vorderwürze die Hefe deutlich mehr Stickſtoff bei der Gärung aus der gehopften Würze aufgenommen hat, als aus der ungehopften oder der mit Tannin gekochten Würze.

Eine weitere ſehr wichtige Tatſache geht aus den Zahlen der Tabelle hervor, daß nämlich der während der Gärung aus den Nachgußwürzen entfernte Stickſtoff ähnlich dem aus der Vorderwürze entfernten iſt, trotz des im Anfang höheren Stickſtoffgehaltes, ſo daß infolgedeſſen die im Nachwürzebier verbliebene Stickſtoffmenge höher iſt, als die im Vorderwürzebier verbliebene.

Man ſieht ferner, daß die Nachgußwürze beim Kochen mehr Stickſtoff ausgeſchieden hat, als die Vorderwürze. Das alles iſt wichtig zu wiſſen, wenn die Würze in mehreren Pfannen gekocht wird und der Hopfen richtig verteilt werden ſoll.

Gewöhnlich richtet man die Hopfenmenge nach dem Prozentgehalt der Würze: angeſichts der leichteren Verderblichkeit der ſchwächeren Würzen iſt es vielleicht angebrachter, den Hopfen nicht nach dem Extrakte, ſondern nach dem Volumen zu geben. Dem könnte vielleicht entgegenſtehen, daß hierbei die Hopfengabe für die ſtärkeren Biere zu niedrig ausfallen könnte, was bei an ſich niedrigen Hopfengaben ſicher der Fall ſein kann.

Wie man ſieht, ſchwankt der aus der Würze durch die Gärung entfernte Stickſtoff zwiſchen 30 und 40 pCt., wobei die Gärung zwiſchen 18 und 20° C. und ohne Bewegung und Lüftung verlief.

Die in beiden Fällen erhaltenen Hefen waren im Ausſehen ſehr verſchieden. Die Hefe aus der Vorderwürze, hatte ſich weniger vermehrt, war feſter, beſſer in der Farbe, ſtärker und geſünder. Die Hefe aus den Nachgußwürzen war ſchleimig, dünn und ſchwächer im Ausſehen.

In der Folge wurden künſtliche Zucker-Peptonlöſungen mit wechſelndem Stickſtoffgehalt vergoren. Die Ergebniſſe ſind in Tabelle II zuſammengeſtellt.

Dieſe Ergebniſſe beſtätigen bereits früher erhaltene, daß nämlich trotz großer Verſchiedenheiten im urſprünglichen Stickſtoffgehalt, der von der Hefe herausgenommene Stickſtoff in jedem Fall derſelbe war und daß außerdem die Hefe ſich ſoweit vermehrt hatte, daß der Ausgangsſtickſtoffgehalt gewahrt blieb. Bemerkenswert ſind die Unterſchiede in der Vergärung.

Die Tabelle III zeigt die Ergebniſſe der Verſuche betr. Anſtellen mit wechſelnden Hefenmengen und zwar mit 1,5, 3 und 6 g aufs Liter. Während die Vermehrung der Hefe bei einer Ausſaat von 1,5 g das 15 fache betrug,

Tabelle II.

	Eiweiß in der urſprünglichen Löſung pCt.	Eiweiß nach der Gärung pCt.	Durch die Gärung entferntes Eiweiß pCt.	Dasſelbe in Prozenten des Geſamteiweißes	Hefenvermehrung	Von der Hefe aufgenommenes Eiweiß	Eiweiß auf Hefetrockenſubſtanz pCt.	Sacch.-Anzeige beim Anſtellen pCt.	Sacch.-Anzeige nach der Gärung
1.	0,810	0,531	0,279	34	1 : 7,8	0 248	51,70	12,4	0,3
2.	0,545	0,362	0,183	33	1 : 6,1	0,181	45,14	12,38	0,82
3.	0,279	0,180	0,099	32	1 : 4,0	0,073	33,50	12,33	2,22

betrug ſie bei einer Ausſaat von 6 g aufs Liter nur das 4,5 fache. Trotz dieſes großen Unterſchiedes war die wirkliche Hefenernte in allen drei Fällen annähernd die gleiche; hierdurch wird die Tatſache beſtätigt, daß unter ſonſt gleichen Bedingungen die Hefenernte unabhängig iſt von der Menge der Anſtellhefe; es beweiſt aber auch, daß die Methode des Hefewägens, die bei den vorliegenden Verſuchen angewendet wurde, richtig iſt.

Tabelle III.

Extraktgehalt der Würze . . 14,19 pCt.
Eiweißgehalt " . . . 0,598 "

	I	II	III
Anſtellhefe.	1,5 g : 1	3 g : 1	6 g : 1
Hefenernte.	23,10	24,09	27,57
Hefenvermehrung	21,60	21,09	21,57
Hefenvermehrung	1 : 15,4	1 : 8,0	1 : 4,6
Eiweißgehalt der Anſtellhefe pCt.	48,04	48,04	48,04
Eiweißgehalt der Hefenernte pCt.	38,32	38,98	40,07

Die Unterſchiede in dem von der Hefe bei verſchiedenen Anſtellungsbedingungen aufgenommenen Stickſtoff zeigen folgende Zahlen:

Aufs Liter	Menge der Anſtellhefe, g : 1		
	1,5	3	6
Geſamteiweiß in der Hefe am Ende der Gärung, g .	2,4784	2,6301	3,0940
Eiweiß in der Anſtellhefe, g .	0,2017	0,4034	0,8068
Eiweiß, aus der Würze aufgenommen, g	2,2768	2,2267	2,2872
Eiweiß, aus der Würze aufgenommen, pCt.	0,227	0,222	0,228

Der Eiweißgehalt der Würze war 0,598 pCt.

Aus dieſen Zahlen geht hervor, daß die Menge des der Würze entnommenen Stickſtoffs bei den vorliegenden Anſtellverhältniſſen keine weſentlichen Unterſchiede aufweiſt.

Aus den vorſtehenden Unterſuchungen geht hervor, daß der wirkliche Stickſtoffwert der Hefe beim Arbeiten unter verſchiedenen Bedingungen erheblich ſchwankt.

Im Zuſammenhalt mit dieſer Hefenſtickſtofffrage ſind die von Horace Brown durchgeführten Arbeiten über die Stickſtofffrage höchſt wertvoll. Kurze Zeit nach den Brownſchen Veröffentlichungen beſchrieb ich eine Reihe von Verſuchen, durch die gezeigt wurde, daß der wirkliche Stickſtoffgehalt der Hefentrockenſubſtanz beträchtlich wechſelt nicht nur mit dem Hefentypus, ſondern auch mit der Beſchaffenheit der Würze und der Art der Gärung, aus der die Hefe ſtammte. Dieſer Punkt iſt von beſonderer Wichtigkeit, wenn man die Hefe zur analytiſchen Trennung der Stickſtoffkörper benutzen will.

Es wurde Hefe in Zuckerlöſung ausgeſät, die wechſelnde Mengen Peptonnahrung enthielt:

Tabelle IV.

Pepton in der Zuckerlöſung, pCt. .	0,342	0,837
Eiweißgehalt der Hefenernte, pCt. .	33,23	50,08

Dieſe Hefen wurden dann in Invertzuckerlöſungen mit hohem und niedrigem Eiweißgehalt ausgeſät (6 g : Liter):

	Hefe mit niedrigem Eiweißgehalt	Hefe mit hohem Eiweißgehalt
Eiweiß in der Zuckerlöſung, pCt.	0,288	0,855
Eiweiß in der Hefenernte, pCt.	29,35	47,86

Schließlich wurden dieſe Hefen in gehopfte 13,59 prozentige Würze in der Menge von 4,5 g : Liter ausgeſät:

	Hefe mit niedrigem Eiweißgehalt pCt.	Hefe mit hohem Eiweißgehalt pCt.
Eiweißgehalt der Würze	0,576	0,576
Eiweißgehalt der Hefenernte	41,30	43,51
Hefenvermehrung . .	1 : 6,1	1 : 6,6
	Gramm im Liter	
Geſamteiweiß der Hefe nach der Gärung .	2,110	2,245
Eiweiß der Hefenausſaat	0,246	0,373
Der Würze entnommenes Eiweiß .	1,864	1,872

Hier wurde alſo die Hefe unter ſonſt gleichen Bedingungen in ſtickſtoffreichen und ſtickſtoffarmen Gärflüſſigkeiten kultiviert, d. h. bei Stickſtoffüberfluß und bei Stickſtoffmangel. Auf dieſe Weiſe wurde in einem Falle eine Hefe mit 29, im anderen mit 47,8 pCt. Eiweiß erhalten. Die Hefen wurden alsdann in gehopfte Bierwürze ausgeſät, wobei ſich ergab, daß beide Hefen zu ſo ziemlich dem gleichen Eiweißgehalt zurückkehrten, daß ferner die der Würze entzogenen Stickſtoffmengen in beiden Fällen annähernd dieſelben waren; jedoch war die ſtickſtoffreiche Hefe in der Angärung viel ſtürmiſcher als die ſtickſtoffarme.

Ähnliche Verſuche wurden weiter ausgeführt indem die Hefe vor ihrer Ausſaat in Würze einmal durch eine Rohrzuckerlöſung durchgeführt wurde. Die Hefentrockenſubſtanz hatte 50 pCt. Eiweiß, die 12,28 proz. Rohrzuckerlöſung erhielt in Form von Pepton einmal 0,288 pCt., das andere Mal 0,081 pCt. Eiweiß. Der Eiweißgehalt der in beiden Fällen erhaltenen Hefen war 33,21 bzw. 50,82 pCt.

Beide Hefen wurden dann in der Menge von 6 g pro Liter in gehopfter Bierwürze ausgeſät, die 0,603 pCt. Eiweiß enthielt. Nach der Vergärung wurden folgende Zahlen erhalten:

	Hefe mit niedrigem Eiweißgehalt	Hefe mit hohem Eiweißgehalt
Eiweißgehalt der Hefentrockenſubſtanz	42,00	42,78
Hefenvermehrung . .	1 : 4,66	1 : 5,55

Es wäre intereſſant, in der Praxis die Beziehungen zu ſtudieren zwiſchen dem Stickſtoffgehalt der Würzen und der Hefenvermehrung, ferner den Stickſtoff in der Hefe ſelbſt zu beſtimmen. Aus der Praxis liegen mir hierüber eine große Anzahl von Angaben vor, auf die ich demnächſt zurückkommen werde.

Hayduck war bekanntlich der Meinung, daß die Hefen nach längerer Führungsdauer ſtickſtoffreich werden und daß ihre Gärkraft mit ſteigendem Stickſtoffgehalt nachlaſſe. Es ſcheint jedoch, daß jede Hefe ihren eigenen Normalſtickſtoffgehalt hat und daß ein Steigen und Fallen dieſes Stickſtoffgehaltes infolge Änderungen in der Zuſammenſetzung der Würze oder der Gärbedingungen nur zeitweilige ſind und daß die Hefe die Neigung hat, immer wieder zu ihrem Normalſtickſtoffgehalt zurückzukehren.

Es iſt fraglos, daß das Verhältnis von Zucker zu Stickſtoff in der Gärflüſſigkeit von fundamentaler Bedeutung iſt, nicht nur in bezug auf die ſtärkere oder ſchwächere Vermehrung der Hefe, ſondern auch für die praktiſchen Ergebniſſe bezüglich des fertigen Bieres. W.

Faßreinigung und Reifenantreiben.

In Nummer 28 dieſer Wochenſchrift veröffentlichte Herr Brauereidirektor Jäniſch in Kaiſerslautern einen Artikel über ſeine neue Faßpreſſionsmaſchine Ideal und ſchilderte darin die Vorteile, die durch dieſe Maſchine in Verbindung mit der Faßreinigung erzielt werden können. Wiewohl in den meiſten Großbrauereien die Kontrolle auf Dichtigkeit der Gebinde durch einfaches Abpreſſen mittels Waſſerdruck bereits gehandhabt wird, und eine beſondere Preſſionsmaſchine, wie Herr Jäniſch ſie vorſchlägt, neben dem Anſchaffungspreis noch andere erhebliche Aufwendungen für Betriebskraft, Drucklufterzeugung, Spunde uſw. im Gefolge hat, ſo ſoll von dieſer Seite die Notwendigkeit und Nützlichkeit einer ſolchen Preſſionsmaſchine für beſtimmte Fälle durchaus nicht in Zweifel gezogen werden.

Herr Jäniſch hat aber in ſeinen Ausführungen die Arbeit der Faßreifen-Antreibmaſchinen in den Brauereien einer gleichzeitigen Kritik unterzogen, die in ihrer Schärfe ein geradezu vernichtendes Urteil über dieſe Maſchine bedeuten würde, wenn nicht die Praxis des Brauereibetriebes gerade das Gegenteil davon erwieſen hätte. Herr Jäniſch ſagt unter anderem wörtlich:

> „daß die Faßantreibmaſchinen die Fäſſer in noch weit größerem Maße ruinieren (als das Handantreiben), iſt bekannt; man braucht nur die Fäſſer der Exportbrauereien anzuſehen, die alles einlaufende Faßgeſchirr in vertrocknetem Zuſtande antreiben laſſen."

In dieſer Verallgemeinerung bedeutet dies einen ſchweren Vorwurf gegen die hunderte von gewiß erfahrenen und umſichtigen Brauereileitern, die ihre Fäſſer maſchinell antreiben und demnach, nach Herrn Jäniſch, bewußt ihr Verſandgeſchirr ſyſtematiſch ruinieren. Gegen ſolche Äußerungen, die die Beſitzer von Antreibmaſchinen, ſoweit ihre Erfahrungen mit dem maſchinellen Antreiben nicht gerade den entgegengeſetzten Beweis liefern, ängſtlich machen und andere, die vor der Anſchaffung derſelben ſtehen, irreführen können, gebietet es die Pflicht, Stellung zu nehmen.

Die Faßreifenantreibmaſchine wurde in die Brauerei bekanntlich aus der Faßfabrikation übernommen. Der urſprüngliche Zweck der Maſchine war, dem Faß bei der Anfertigung ſtatt von Hand, maſchinell die normale Bauchform zu geben und vermöge des großen Arbeitsdruckes, den die Maſchine entwickelte, auch dauernd zu erhalten. Die Maſchine arbeitete vertikal mit Schraubenpreſſung und iſt in dieſer Konſtruktion in den Faßfabriken auch heute noch in Gebrauch.

In der Brauerei, und namentlich in den Großbetrieben derſelben, ſind erhebliche Mengen von Verſandgebinden anzutreiben. Dieſe geforderten großen Leiſtungen in Verbindung mit dem häufigen Mangel an geſchultem Böttcherperſonal führten dazu, in einigen Betrieben die Handarbeit des Antreibens durch die maſchinelle zu erſetzen.

Die erſten Reifenantreibmaſchinen, mit Schraubenpreſſung und vorerſt einſeitig vertikal arbeitend, hielten ihren Einzug in die Brauerei.

Später wurden dieſe Maſchinen zur Erreichung größerer Leiſtungen als doppelt wirkende, vertikal von oben und unten auf das aufrecht ſtehende Faß arbeitend, ausgebildet. Dieſe Maſchinen arbeiteten aber mit ſehr großen Kraftleiſtungen.

Zweifellos hat nun Herr Jäniſch die weitere Entwicklung der Faßreifenantreibmaſchinen nicht verfolgt, und ſein Urteil mag ſich auf jene Maſchinen aus den erſten Anfängen anwenden laſſen. Auf die modernen Antreibmaſchinen trifft es jedenfalls nicht zu.

Unter dieſen ſind die Maſchinen für hydrauliſchen Druck zu nennen, welche ſeit vielen Jahren in Gebrauch ſind und durchaus geſtatten, den jeweiligen Druck auf die Reifen ſo zu regulieren, daß eine Veränderung der Faßformen, wie Herr Jäniſch ſie allgemein beobachtet haben will, bei regelrechtem Betriebe kaum eintreten kann. Allerdings arbeiten dieſe Maſchinen auch noch vertikal, das Faß muß alſo von Hand aufrecht in die Maſchine geſtellt werden, die Anlage umfangreicher Fundamente, Pumpen, Akkumulatoren und Rohrleitungen macht dieſe Maſchinen teuer.

Auch wir haben vor einigen Jahren eine Antreibmaſchine auf den Markt gebracht. Die horizontale Arbeitsweiſe unſerer Maſchine entſpricht dem Bedürfnis nach Überſichtlichkeit und Lohnerſparnis im Schwankhallenbetriebe, indem die Gebinde rollend zangläufig zu- und abgeführt werden, die Maſchine wird nicht hydrauliſch, ſondern durch einfache Transmiſſion betrieben, ſie ermöglicht es, die Reifenpaare individuell anzutreiben und nur denjenigen Druck zu geben, den man für zuläſſig hält, ein Überantreiben der Reifenpaare oder eine Deformation des Faſſes iſt hierbei gänzlich ausgeſchloſſen.

Der Brauereibetrieb rechnet heute damit, nach Möglichkeit die Arbeiten zu vereinfachen und Löhne zu ſparen, und dies trifft vor allem bei der Behandlung der Gebinde zu. In den Schwankhallen findet man mehr und mehr automatiſche Faßwaſchmaſchinen für die peinlichſte Reinigung der Geſchirre und hunderte von Antreibmaſchinen ſorgen für die Dichtheit der Verſandgebinde durch ſchonendes Antreiben der Reifen. Der Fachmann wird aus den vorſtehenden Darlegungen erkennen, daß die Technik Mittel und Wege gefunden hat, die zeitraubende und koſtſpielige Handarbeit beim Faßwaſchen und beim Reifenantreiben durch ſinnreiche maſchinelle Konſtruktionen voll und ganz zu erſetzen. Die maſchinelle Arbeit iſt ſtets exakter; und wo die Antreibmaſchine in einer Ausführung gewählt wird, die zuverläſſig die Reifenpaare anzieht, ohne dem Faſſe in der Form, ſeinem Holze oder ſeinen Reifen Schaden zuzufügen, da darf auch der ſorgſamſte Brauereileiter ſich der beruhigenden Gewißheit hingeben, daß er vor Entwertung ſeiner Gebinde und vor dem läſtigen „Schweißen" geſchützt iſt.

John Lockwood, Meerane,
Maſchinenfabrik und Eiſengießerei.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Hans Euler und Sixten Kullberg: Über das Verhalten freier und an Protoplasma gebundener Hefeenzyme.

Die Gärung der lebenden Hefe wird durch anäſthetiſierende Mittel ſchnell und faſt vollſtändig aufgehoben. Eine geringfügige, aber immerhin meßbare Kohlenſäureentwicklung bleibt jedoch auch dann nicht aus, wenn die Hefe vor dem Zuckerzuſatz mit dem betreffenden Antiſeptikum (Chloroform, Tymol, Toluol) behandelt wird.

Durch primäres Natriumphosphat wird die Gärung von Bierhefe, Saccharomyces ellipsoideus und S. thermantitonum beſchleunigt.

Bei ſehr vorſichtigem Trocknen der Hefe läßt ſich höchſtens $^1/_{10}$—$^1/_{30}$ der Zymaſe wirkſam erhalten. Durch eine halbſtündige Abkühlung auf etwa —180° (flüſſige Luft) wird die Hefe ſtark geſchwächt, aber nicht vollkommen getötet.

Nach den Unterſuchungen von Buchner wird die Gärwirkung des Hefepreßſaftes durch Toluol kaum, durch Thymol und Chloroform wenig beeinflußt. Demgegenüber wird die Gärkraft von Trockenhefe durch die genannten Antiſeptika ſehr erheblich herabgeſetzt.

Die Maltoſeſpaltung durch die Hefe (Wirkung der Maltaſe) wird durch Toluol und Chloroform ſehr erheblich herabgeſetzt.

Die Invertaſe der Hefe wird durch Trocknung lange nicht in demſelben Maße beeinträchtigt als die Zymaſe. Während beim Trocknen einer Hefe von der Invertaſe die Hälfte erhalten blieb, behielt dieſelbe Hefe nur etwa $^1/_{20}$ ihrer Gärwirkung.

Chloroform, Toluol und Thymol ſind faſt ganz ohne Einfluß auf die invertierende Wirkung der friſchen Hefe. Dasſelbe iſt der Fall bei getrockneter Bierhefe.

Verfaſſer ſtellen auf Grund ihrer Unterſuchungen folgende Arbeitshypotheſe auf: „Die Hefenenzyme ſind urſprünglich Beſtandteile des Plasmas und werden entweder ſchon in der lebenden Zelle vom Plasma abgeſchieden und dann am Plasma wieder regeneriert; ſie ſind dann relativ leicht extrahierbar und ſind in relativ großer Menge in den Zellen vorhanden. Oder aber die Abtrennung erfolgt erſt (teilweiſe) beim Entwäſſern der Hefe oder durch mechaniſche Mittel, überhaupt unter Umſtänden, unter welchen das Plasma getötet wird. Gegen Antiſeptika ſind die Hefenenzyme in dem Maße unempfindlich, als ſie vom lebenden Plasma befreit ſind."

Bei Monilia liegen die Verhältniſſe anders: hier bleibt das Enzym in der lebenden Zelle an das Plasma gebunden, wird infolgedeſſen nicht regeneriert und die invertierende Wirkung iſt demgemäß ſehr gering (anderſeits iſt das Enzym faſt nicht extrahierbar und wird durch die Antiſeptika gehemmt). Von Monilia wird demgemäß Glukoſe am ſchnellſten, Maltoſe am langſamſten vergoren, während bei Bierhefe die Schnelligkeit der Vergärung für Maltoſe, Glukoſe und Rohrzucker die gleiche iſt.

Durch Vorbehandlung von Trockenhefe mit 2prozentiger Löſung von primärem Kaliumphosphat wird ihre Gärwirkung deutlich herabgeſetzt. Gärt die Hefe in Gegenwart des Phosphats, ſo wird dagegen ihre Gärkraft verſtärkt.

Bei Verſuchen mit Magneſiumſulfat, Kalziumchlorid und Kalziumſulfat beſchleunigte nur das letzgenannte Salz die Gärung.

Die Gärungsbeſchleunigung durch primäres Natriumphosphat iſt bei getrockneter Hefe ſtärker als bei abgepreßter Hefe.

Die Differenz zwiſchen der entwickelten Kohlenſäure und dem umgewandelten Zucker iſt auffallender Weiſe bei getrockneter Hefe ſehr viel geringer als bei lebender Hefe. Hieraus ergibt ſich ein Aufſchluß über die Menge der in der Löſung anweſenden Zwiſchenprodukte.

(Hoppe-Seyler's Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie,
Bd. 73, 1. u. 2. Heft, 1911, S. 85.)

F. Hayduck.

Matthews und Lott: Neuere Unterſuchungen über Stärke nebſt kurzem Rückblick.

Die Verfaſſer geben zunächſt einen ziemlich ausführlichen Bericht über die Stärkeliteratur ſeit dem Jahre 1876. Dann berichten ſie über die Verſuche, die ſie ſelbſt ſeit dem Jahre 1899 unternommen haben, hauptſächlich zu dem Zweck, feſtzuſtellen, innerhalb welcher Grenzen das Maltoſe-Dextrin-Verhältnis in Stärkeverzuckerungsprodukten wechſelt, die mit Malzauszug bei Temperaturen zwiſchen 15 und 65° erhalten wurden, ſpeziell wie dies Verzuckerungsgemiſch zuſammengeſetzt iſt in Bezug auf vergärbare Maltoſe, gebundene Maltoſe, gebundenes Dextrin und freies Dextrin, mit anderen Worten, inwieweit die Temperatur die Bildung von Maltodextrin beeinflußt. Die Verſuchsanſtellung wird genau beſchrieben und die Verſuchsergebniſſe werden in ausführlichen Tabellen niedergelegt. Wir müſſen uns darauf beſchränken, die Schlußfolgerungen, die die Verfaſſer gezogen haben, hier wiederzugeben. Sie lauten:

1. Es iſt nicht mehr länger zuläſſig, das Stärkekorn als eine chemiſch einheitliche Subſtanz zu betrachten; die darin enthaltenen Subſtanzen ſtehen möglicherweiſe in ſehr enger Beziehung zu einander; ſie ſind jedoch verſchieden in ihrem Verhalten gegen Diaſtaſe (Malzauszug) ſowohl in Bezug auf das Verhältnis der Abbauprodukte, als auch in Bezug auf den Grad des Abbaues.

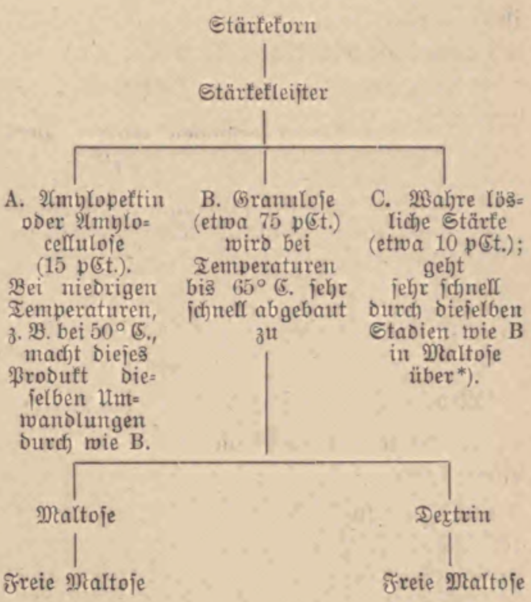
2. Stärkekleiſter entbehrt gleichfalls der chemiſchen Einheit; er weiſt mehr oder weniger dieſelben Verſchiedenheiten auf wie das Stärkekorn.

3. Die Verſuche mit Kartoffelſtärke ſind nicht ganz maßgebend für Gerſte- und Malzſtärke bezüglich ihres Verhaltens gegen Malzauszug unter ähnlichen Bedingungen; im allgemeinen beſteht jedoch eine Verwandſchaft zwiſchen den Verzuckerungsprodukten. Infolge ihrer anderen Struktur verhalten ſich die Kartoffelſtärkekörner etwas anders gegen den Angriff durch Malzauszug; die äußerſte Schicht der Kartoffelſtärkekörner iſt widerſtandsfähiger und die Inhaltsſtoffe des Korns ſind mehr abgeſchloſſen.

4. Es iſt fraglich, ob irgend ein wirkliches beſtändiges Dextrin in einem Stärkeabbaugemiſch exiſtiert, das durch Malzdiaſtaſe gänzlich unabbaubar iſt. Bei Temperaturen von etwa 50° gibt es praktiſch keins, aber es ſcheint ſo, daß, wenn die Diaſtaſe durch höhere Temperaturen etwas geſchwächt iſt, ein Körper entſteht, der auf friſchen Malzauszug nicht reagiert. Die Erhöhung der Temperatur bringt eine andere Art der Umwandlung mit ſich. Die Subſtanz, die auf die Bezeichnung „beſtändiges Dextrin" Anſpruch machen kann, hat ihren Sitz in dem Teil des Stärkekorns, der langſam angegriffen wird; das iſt der Teil, der erſt verflüſſigt werden muß, ehe er über Maltodextrin zu Maltoſe verzuckert werden kann. Wird dieſe Wirkung verzögert oder gehemmt, ſo entſteht Dextrin, oder was man Dextrin nennt, das vom Malzauszug nur ſehr langſam abgebaut wird.

5. Der Augenſchein ſpricht gänzlich gegen die Bildung irgend eines Maltodextrins in den Stärkeumwandlungsprodukten des Maiſchbottichs oder Laboratoriums. Es mag zwei oder drei Körper geben, die man als Maltodextrin bezeichnen könnte; aber die wahre Menge, in der kombinierte Maltoſe und Dextrin bei verſchiedenen Temperaturen in Verzuckerungsgemiſchen nachgewieſen werden konnten, zeigen, daß es ſich um gewöhnliche Abbauprodukte handelt, die als Zwiſchenprodukte auftreten, ehe freie Maltoſe gebildet wird. Mit anderen Worten: bei allen gewöhnlichen Verzuckerungen gibt es ein Stadium, wo die ganze leicht verzuckerbare Subſtanz vorhanden iſt als ein Körper, der durch aufeinander folgende Stadien zu Maltoſe abgebaut wird. Es iſt zu vermuten, daß dieſes Stadium wahrſcheinlich erreicht iſt zur Zeit, wo das Verzuckerungsgemiſch keine Jodreaktion mehr gibt.[1]

6. Man kann annehmen, daß der Stärkeabbau nach folgendem Schema verläuft:


Stärkekorn
Stärkekleiſter
A. Amylopektin oder Amylocelluloſe (15 pCt.). Bei niedrigen Temperaturen, z. B. bei 50° C., macht dieſes Produkt dieſelben Umwandlungen durch wie B.
B. Granuloſe (etwa 75 pCt.) wird bei Temperaturen bis 65° C. ſehr ſchnell abgebaut zu
C. Wahre lösliche Stärke (etwa 10 pCt.); geht ſehr ſchnell durch dieſelben Stadien wie B in Maltoſe über*).
Maltoſe
Dextrin
Freie Maltoſe
Freie Maltoſe

*) Es ſcheint dabei manchmal etwas Dextroſe gebildet zu werden.

Es ſcheint hiernach möglich, daß man in einem Verzuckerungsgemiſch ein Gemiſch der Körper in Löſung hätte, die man vollſtändig als Maltoſe und Dextrin ausdrücken kann und die doch ausgeſprochene Unterſchiede bei der Analyſe aufweiſen können.

Es ſcheint möglich, die meiſten, wenn nicht alle Umwandlungen zu erklären, wenn man für die Stärke einen molekularen Wert von $6\,C_{12}H_{20}O_{10}$-Gruppen annimmt und weiter annimmt, daß die Wirkung beſchränkt iſt auf einen Körper von dem Verhalten der Granuloſe. Drei Schritte auf dem Weg der hydrolytiſchen Spaltung würden das ganze in Maltodextrin überführen, während weitere drei Schritte ſechs Moleküle Maltoſe liefern würden.

---

[1] Die Verfaſſer haben kürzlich feſtgeſtellt, daß eine mit Jod blau gefärbte Löſung von löslicher Stärke auf Zuſatz einer rotbraun gefärbten Dextrinlöſung (engliſches Gummi) ſich prachtvoll purpurrot färbte. Sie ſchließen hieraus, daß es kein ſich mit Jod rot färbendes Erythrodextrin gibt. Die rote Farbe zeigt nur einen Übergang in der Umwandlung an.

Wenn die Reaktion bei $6\,C_{12}H_{20}O_{10} + 5\,H_2O$, d. h. bei fünf Maltoſegruppen und einer Dextringruppe ſtehen bleibt, ſo würde man folgende Zuſammenſetzung haben:

Maltoſe	84,6
Dextrin	15,4
	100,0,

was etwa der Grenzpunkt für gewöhnliche Stärkekleiſterverzuckerungen bei Temperaturen bis zu 38° C. iſt.

Wenn ſich dieſes letzte Dextrinmolekül — was unter günſtigen Bedingungen ſehr wohl möglich iſt — noch in Maltoſe durch dieſelben Stadien hindurch überführen läßt, dann verlangte die Stärke ein viel größeres Molekül als O'Sullivans „Sechs Sechſen".

Es iſt nicht ausgeſchloſſen, daß die Stärke eine bereits teilweiſe hydrolyſierte Subſtanz iſt; wenn dem ſo wäre, ſo würde eine viel geringere Waſſerzufuhr durch Hydrolyſe, als durch die gewöhnlichen Gleichungen angezeigt wird, ausgeſprochene Veränderungen in der Zuſammenſetzung hervorrufen. Zur Aufklärung dieſer Frage ſind noch weitere Unterſuchungen nötig, die ſehr wünſchenswert wären.

(Journal the Institute of Brewing, 1911, 17, 219—267.) W.

S. Rothenfußer: Nachweis geringer Mengen von Rohrzucker in Milch, Wein, Bier uſw.

Verfaſſer braucht zu ſeiner Reaktion folgende Reagenzien:

1. eine Kaſeinlöſung, die in folgender Weiſe bereitet wird: 10 g Kaſein (techniſch) werden mit 30 ccm Ammoniak von ſpez. Gew. 0,960 und 90 ccm Waſſer in einer Reibſchale zu einer dicken Paſte verrieben; man gibt langſam weitere 70 ccm der verdünnten Ammoniaklöſung hinzu, erwärmt auf 30—35° oder läßt eine zeitlang ſtehen. Man erhält dann eine homogene Flüſſigkeit;
2. eine Auflöſung von 100 g neutralem Bleiazetat in 240 ccm Waſſer;
3. Ammoniak von ſpez. Gew. 0,944 und
4. das Diphenylaminreagenz, beſtehend aus 10 ccm 10 prozentiger alkoholiſcher Diphenylaminlöſung, 25 ccm Eiseſſig und 65 ccm Salzſäure von ſpez. Gew. 1,19.

Die Reaktion wird in folgender Weiſe ausgeführt:

Die zu unterſuchende Flüſſigkeit wird mit Natronlauge unter Vermeidung eines Laugeüberſchuſſes annähernd neutraliſiert. Zu 20 ccm der abgeſtumpften Flüſſigkeit miſcht man 10 ccm der Kaſeinlöſung und 6 ccm einer Miſchung von 4 ccm Bleiazetatlöſung und 2 ccm Ammoniak und ſchüttelt ſofort tüchtig. Nach 10 Minuten wird der Brei aufs Filter gebracht. Das klare und vollſtändig farbloſe Filtrat wird mit dem gleichen Volumen Diphenylaminreagens im kochenden Waſſerbad 10 Minuten erhitzt. Bei Anweſenheit von Rohrzucker in einer Menge von 0,03 Prozent beginnt die farbloſe Löſung ſich nach einigen Minuten blau zu färben. Nach 5—10 Minuten iſt die Blaufärbung intenſiv, während bei rohrzuckerfreiem Wein keine Färbung eintritt oder nur eine leichte Tönung zu bemerken iſt. Zum Nachweis genügen 3 ccm des Filtrats.

(Zeitſchrift für Unterſuchung der Nahrungs- und Genußmittel, 1911, 18, 135.) W.

C. J. Lintner und H. J. v. Liebig: über die Reduktion des Furfurols durch Hefe bei der alkoholiſchen Gärung.

Das Furfurol verſchwindet bei der alkoholiſchen Gärung; zum Teil geht es mit dem Schwefelwaſſerſtoff eine Verbindung ein, der ebenfalls bei der Gärung verſchwindet; zum weitaus größten Teil wird es in eine andere Verbindung übergeführt, die mit Schwefelwaſſerſtoff nicht mehr reagiert. Dieſe Verbindung feſtzuſtellen ſetzten ſich die Verfaſſer zur Aufgabe.

Es wurden Gärungen unter Zuſatz von Furfurol durchgeführt. Brenzſchleimſäure wurde in den vergorenen Flüſſigkeiten nicht aufgefunden. Ein Verſchwinden des Furfurols durch Oxydation iſt alſo ausgeſchloſſen; eher war an eine Reduktion oder Kondenſation zu denken.

Die Verfaſſer ſtellten 2 Liter 10prozentiger Saccharoſelöſung mit 100 g gewaſchener untergäriger Bierhefe bei 15—18° an; nach 3 Stunden ließ man unter Umſchütteln 10 g Furfurol zutropfen. Setzt man das Furfurol gleich zu Anfang zu, ſo verzögert es den Eintritt der Gärung und beeinträchtigt die Entbindung der Kohlenſäure. Nach 4—7 Tagen unterbricht man den Verſuch.

Bereits einige Stunden nach Zuſatz des Furfurols kann man in der filtrierten Probe der gärenden Flüſſigkeit (nach der Erdmannſchen Reaktion) Furylalkohol nachweiſen. Bedingung zum Zuſtandekommen dieſer Reaktion iſt die Anweſenheit von Furfurol, mit dem ſich der Alkohol kondenſiert. Mit fortſchreitender Gärung verſchwindet das Furfurol, und damit wird die Reaktion auf Furylalkohol immer ſchwächer, bis ſie ganz ausbleibt.

Nach beendigter Gärung wurde filtriert und das Filtrat mit ſoviel Pottaſche verſetzt, daß eine 10prozentige Löſung erhalten wurde. Es ſchied ſich allmählich eine dunkel gefärbte Schicht von Alkohol auf der Oberfläche ab, die Furylalkohol gelöſt enthält; die Hauptmenge des letzteren ſitzt aber in der Lauge, aus der er ſich ausäthern läßt.

Die Verfaſſer gewannen auf dieſe Weiſe ein Rohöl, das der fraktionierten Deſtillation unterworfen wurde. Iſoliert und mit Beſtimmtheit identifiziert wurde Furylalkohol; iſoliert und kriſtalliſch rein dargeſtellt wurde noch ein anderer Körper, mit deſſen Unterſuchung die Verfaſſer noch beſchäftigt ſind.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie, 1911, 72, 449.) W.

G. Romijn: Eine neue Methode zur Beſtimmung der Salpeterſäure.

Die angewandten Reagenzien ſind „Zinkſtaub extrafein" mit etwas Kieſelguhr verrieben, ferner eine Ammoniaklöſung, erhalten durch Auflöſen von 100 g Ammonſulfat in einer Miſchung von 100 ccm Ammoniak von ſpez. Gew. 0,96 und ſoviel Waſſer, daß das Geſamtvolumen 300 ccm beträgt.

Die Beſtimmung wird folgendermaßen ausgeführt: Man gibt in einen Meßkolben von 100 ccm Inhalt 5 ccm der Ammonſalzlöſung und füllt mit der zu unterſuchenden Nitratlöſung auf, die am beſten nicht mehr als etwa 400 mg NO_3 pro Liter enthalten ſoll. Dann fügt man etwa 200 mg Zinkſtaubmiſchung hinzu, verſchließt mit einem Glas- oderKautſchukpfropfen und ſchüttelt die Miſchung kräftig um. Man kann dann ſofort die Reaktionsflüſſigkeit durch ein trockenes Filter in einen trockenen Kolben filtrieren, den zuerſt durchgelaufenen Anteil gießt man weg und bringt das Filtrat ſo lange auf das Filter zurück, bis es ganz klar läuft. 50 ccm des Filtrats gibt man in eine Stöpſelflaſche von 100 ccm Inhalt, fügt 10 ccm n/10-Permanganatlöſung und 5 ccm Schwefelſäure von ſpez. Gew. 1,124 hinzu, ſetzt den Stopfen auf, ſchüttelt die Flüſſigkeit um und ſetzt die Flaſche eine Viertelſtunde bei Seite. Dann ſetzt man 5 ccm Jodkaliumlöſung 1:10 zu und beſtimmt das ausgeſchiedene Jod mit n/10-Thioſulfatlöſung. 1 ccm derſelben entſpricht 2,3 mg NO_2. Den Wirkungswert des Kaliumpermanganats beſtimmt man durch einen vollſtändigen blinden Verſuch.

(Zeitſchrift für analytiſche Chemie 1911, 50, 566.) W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64c. Nr. 467 656. Spundlochbüchſe. Wilhelm Schaper, Hannover, Mittelſtraße 7b. 29. März 1911. Sch. 39 729.

Kl. 64c. Nr. 467 736. Abfüllhahn für ſchäumende Flüſſigkeiten. Franz Kirſchner, Bremen, Hermannſtraße 17. 19. April 1911. K. 48 065.

9. September 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 36.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Zum Gerſte- und Malzeinkauf. S. 409.
Beitrag zur Behandlung der Hefe mit Phosphorſäure. S. 410.
Über die Farbenreaktionen der Stärke und ihre hydrolytiſchen Spaltungsprodukte mit Jod. S. 414.
Einfluß des Marquier-Maiſchbades auf die Extraktausbeute. S. 416.
Die ſchnelle Gewinnung der Vorderwürze. S. 418.
Die im Monat Juni 1911 unterſuchten Biere. S. 418.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 420.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Zum Gerſte- und Malzeinkauf.

Von Dr. **L. Roſe.**

(Mitteilung aus dem Betriebslaboratorium der Herkules-Brauerei A. G., Caſſel.)

Durch die enormen Laſten, die ſeinem Gewerbe durch Geſetzgebung und ſoziale Entwicklung aufgebürdet ſind, iſt der Brauer heute mehr denn je genötigt, ſeine Gerſten- und Malzabſchlüſſe durch Verträge zu betätigen, durch die ihm der Lieferant eine beſtimmte Extraktausbeute aus dem Material garantiert. Dies wird in ſehr vielen Brauereien konſequent durchgeführt, und wo die Betriebskontrolle mit genügender Zuverläſſigkeit arbeitet, ſtößt man auch bei den Lieferanten auf keinen Widerſpruch. Hand in Hand mit derartigen Einkäufen muß natürlich jedesmal eine ſehr genaue Berechnung über den Wert der Angebote gehen. Es ſind das die an ſich recht einfachen, aber im entſcheidenden Moment immer zeitraubenden und läſtigen Rechnungen, über den Preis des Extraktes in der Würze und den äußerſten Preis, den man unter beſtimmten Vorausſetzungen für eine Gerſte oder ein Malz anlegen darf. Um dieſe Rechnungen zu ſparen und gleichzeitig einen Überblick über dieſe Verhältniſſe zu bekommen, erſchien es angezeigt, die Ergebniſſe all dieſer Rechnungen in Tabellenform zuſammenzuſtellen. Es wird nun nicht möglich ſein, die folgenden Tabellen in jedem Betrieb ohne weiteres zu benutzen, vielmehr müſſen ſie den jeweils vorliegenden Verhältniſſen angepaßt werden. Immerhin werden ſie manchem Brauer, der mit ähnlichen Zahlen rechnet, willkommen ſein und vielleicht manchem anderen Anregung geben, ſich in ähnlicher Weiſe eine Erleichterung zu ſchaffen. Was die Genauigkeit der Tabellen betrifft, ſo iſt zu bemerken, daß die Zahlen auf 5 Pf. abgerundet ſind. Eine größere Genauigkeit zu erzielen hätte einmal, weil dann der gewöhnliche Rechenſchieber nicht genügt hätte, ganz unverhältnismäßig mehr Arbeit gemacht, erſchien auch andererſeits für den praktiſchen Gebrauch garnicht erſtrebenswert, da ja bei jedem Kauf noch eine Reihe von Momenten mitſpielen, die eine derartig genaue Rechnung doch illuſoriſch machen. Es ſollen im folgenden zunächſt die einfacheren für den Malzeinkauf erforderlichen Tabellen veröffentlicht und kurz beſprochen werden. Die um ein geringes komplizierteren Tabellen für den Gerſteeinkauf mögen einer in der nächſten Zeit erſcheinenden Veröffentlichung vorbehalten bleiben.

Tabelle I.

Ausbeute in lufttrockenem Malz.

pCt. Waſſer	Ausbeute in der Trockenſubſtanz											
	76,5	77,0	77,5	78,0	78,5	79,0	79,5	80,0	80,5	81,0	81,5	82,0
3	74,2	74,7	75,2	75,6	76,1	76,6	77,0	77,5	78,1	78,5	79,0	79,5
3,5	73,8	74,3	74,8	75,3	75,8	76,2	76,7	77,2	77,7	78,2	78,6	79,1
4	73,5	73,9	74,4	74,9	75,4	75,9	76,4	76,8	77,3	77,8	78,3	78,7
4,5	—	73,5	74,0	74,5	75,0	75,5	76,0	76,4	76,9	77,4	77,9	78,4
5	—	—	73,6	74,1	74,5	75,0	75,5	76,0	76,5	77,0	77,5	77,9
5,5	—	—	73,3	73,7	74,1	74,6	75,1	75,6	76,1	76,6	77,0	77,5
6	—	—	—	73,4	73,8	74,3	74,8	75,2	75,7	76,1	76,6	77,1

Tabelle II.

Wieviel koſten 100 kg Extrakt in der Würze an Einkauf und Steuer bei verſchiedenen Malzpreiſen und Ausbeuten.

Ausbeute aus Trockenſubſtanz (Malz mit 4½ pCt. Waſſer) in pCt.	76,5	77,0	77,5	78,0	78,5	79,0	79,5	80,0	80,6	81,1	81,7
Sudhausausbeute in pCt. . .	73,0	73,5	74,0	74,5	75,0	75,5	76,0	76,5	77,0	77,5	78,0
Preiſe für 100 kg Malz:											
28,00 ℳ	64,45	64,00	63,60	63,15	62,70	62,30	61,90	—	—	—	—
28,50 „	65,15	64,65	64,20	63,80	63,35	62,95	62,50	—	—	—	—
29,00 „	65,75	65,30	64,90	64,45	64,00	63,60	63,20	—	—	—	—
29,50 „	66,45	66,00	65,60	65,15	64,70	64,25	63,80	63,40	63,00	—	—
30,00 „	67,15	66,70	66,25	65,80	65,35	64,95	64,50	64,05	63,60	63,20	62,80
30,50 „	67,85	67,35	66,90	66,50	66,00	65,55	65,15	64,70	64,30	63,90	63,50
31,00 „	68,55	68,05	67,60	67,15	66,70	66,25	65,80	65,40	64,95	64,50	64,10
31,50 „	69,20	68,75	68,30	67,80	67,35	66,90	66,50	66,00	65,60	65,20	64,80
32,00 „	69,90	69,40	68,90	68,50	68,00	67,55	67,15	66,70	66,20	65,80	65,40
32,50 „	70,60	70,10	69,60	69,15	68,70	68,25	67,80	67,35	66,90	66,50	66,00
33,00 „	—	—	70,30	69,80	69,35	68,90	68,50	68,00	67,50	67,20	66,75
33,50 „	—	—	70,95	70,45	70,00	69,55	69,15	78,70	68,20	67,80	67,40
34,00 „	—	—	—	—	70,70	70,30	69,85	69,35	68,85	68,40	68,00
34,50 „	—	—	—	—	71,35	70,90	70,50	70,00	69,50	69,05	68,60
35,00 „	—	—	—	—	72,00	71,55	71,10	70,65	70,20	69,75	69,30
Bei einem Steuerſatz von 19 ℳ beträgt die Steuer pro 100 kg Extrakt	26,05	25,85	25,70	25,50	25,35	25,15	25,00	24,85	24,70	24,55	24,40

Da bei den meiſten Offerten der Extrakt in der Trockenſubſtanz und der Waſſergehalt angegeben iſt, erſchien es zunächſt geboten, in Tabelle I die Beziehungen zwiſchen Trockenſubſtanz und lufttrockener Ausbeute feſtzulegen. Die Tabelle erklärt ſich von ſelbſt, die Berechnung erfolgt denkbar einfach nach dem Anſatz:

100 kg Trockenſubſt. geben 78 kg Extrakt

$$97\text{ kg} \quad " \quad " \quad \frac{78 \times 97}{100} = 75{,}6\text{ kg Extrakt.}$$

Es geht daraus hervor, daß man rund für 1 pCt. mehr an Waſſer, 1 pCt. weniger an Ausbeute rechnen kann.

Bei den Tabellen II und III ging die Berechnung von der lufttrockenen bzw. Sudhaus-

Tabelle III.

Wieviel wert ſind 100 kg Malz mit ſchwankender Ausbeute, wenn für 100 kg Extrakt in der Würze ein beſtimmter Wert (66—70 ℳ) geſetzt wird.

Ausbeute		Steuer	100 kg Extrakt = ? kg Malz	Preis in Mark für 100 kg Extrakt in der Würze								
aus Trockenſubſtanz (für Malz mit 4½ pCt. Waſſer) pCt.	Sudhaus (lufttrocken) pCt.	ℳ		66,00	66,50	67,00	67,50	68,00	68,50	69,00	69,50	70,00
76,5	73,0	26,05	137,00	29,15	29,50	29,85	30,20	30,60	30,95	31,30	31,70	32,10
77,0	73,5	25,85	136 05	29,50	29,85	30,20	30,60	30,95	31,30	31,65	32,05	32,45
77,5	74,0	25,70	135,10	29,80	30,20	30,55	30,95	31,30	31,65	32,05	32,45	32,80
78,0	74,5	25,50	134,15	30,10	30,50	30,85	31,25	31,65	32,00	32,40	32,75	33,15
78,5	75,0	25,35	133,20	30,50	30,80	31,20	31,60	32,00	32,35	32,75	33,10	33,50
79,0	75,5	25,15	132,35	30,80	31,15	31,55	31,90	32,35	32,70	33,10	33,45	33,85
79,5	76,0	25,00	131,50	31,15	31,50	31,95	32,30	32,70	33,00	33,45	33,80	34,20
80,0	76,5	24,85	130,70	31,50	31 85	32,25	32,65	33,00	33,40	33,80	34,15	34,50
80,6	77,0	24,70	129,90	31,85	32,20	32,60	33,00	33,40	33,75	34,15	34,50	34,90
81,1	77,5	24,55	129,00	32,15	32,50	32,90	33 30	33,70	34,05	34,45	34,85	35,25
81,7	78,0	24,40	128,10	32,50	32,85	33,25	33,60	34,00	34,40	34,80	35,20	35,60

ausbeute aus. Es iſt deshalb bei Offerten mit Angaben über Trockenſubſtanzausbeute und Waſſergehalt jedesmal erforderlich, in Tabelle I die entſprechende Zahl für die lufttrockene Ausbeute abzuleſen und mit dieſer Zahl in die Kolonne „Sudhausausbeute“ zu gehen. Da die Offerten ſehr häufig 4½ pCt. Waſſer angeben, wurde zur Bequemlichkeit die dieſen Sudhausausbeuten entſprechende „Trockenausbeute für Malz mit 4½ pCt. Waſſer“ beigegeben. Dieſe Kolonne gilt aber ausdrücklich nur für dieſen einen Fall bei einem Waſſergehalt von 4½ pCt.; im übrigen iſt immer die Kolonne „Sudhausausbeute“ zu benutzen.

Die Tabelle II gibt nun den Preis von 100 kg Extrakt in der Würze und dient dazu, den effektiven Wert von Angeboten in verſchiedenen Preislagen mit verſchiedenen Ausbeuten zu vergleichen. In Betracht kamen hier der Einkaufspreis für das Material und die Steuer. Letztere wurde für eine Brauerei von etwa 100 000 hl zu rund 19 ℳ angenommen. Der Anſatz iſt wie folgt:

100 kg Malz = 73 kg Extrakt
koſten 28 ℳ im Einkauf,
100 kg Extrakt koſten $\frac{28 \cdot 100}{73}$ . . 38,40 ℳ
100 kg Malz = 73 kg Extrakt
koſten 19,00 ℳ Steuer,
100 kg Extrakt koſten $\frac{19 \cdot 100}{73}$ . . 26,05 „
Insgeſamt . . . 64,45 ℳ
Einkauf und Steuer.

Wird z. B. ein Malz mit 77½ pCt. Trockenausbeute und 4½ pCt. Waſſer zu 31,50 ℳ angeboten, ſo iſt direkt abzuleſen, daß 100 kg Extrakt 68,30 ℳ koſten. Ein Malz zu 33 ℳ aber mit 79,5 pCt. Trockenausbeute und 4 pCt. Waſſer gäbe nach Tabelle I 76½ pCt. Sudhausausbeute und danach koſteten nach Tabelle II 100 kg Extrakt nur 68 ℳ. Alſo ein Fall, in dem das teurere Angebot das günſtigere iſt.

Sobald ſich nun die Marktlage einigermaßen überſehen läßt, iſt es möglich, aus Tabelle II zu entnehmen, welcher Preis für 100 kg Extrakt in den einzelnen Perioden als normal anzuſehen iſt. Dann geſtattet es Tabelle III, für ein Angebot nach Extrakt und Waſſergehalt direkt den normalen Preis für 100 kg Malz abzuleſen. Die Berechnung geſchah nach folgendem Anſatz: **Preis für 100 kg Extrakt: 66 ℳ.**

I. Bei **73 pCt. Ausbeute** beträgt die Steuer auf 100 kg Extrakt 26,05 ℳ (vgl. Tabelle II). Der Einkaufspreis von 100 kg Extrakt darf alſo nur 66,00 − 26,05 = 39,95 ℳ betragen.

II. 100 kg Malz liefern 73 kg Extrakt, alſo ſind für 100 kg Extrakt $\frac{100 \cdot 100}{73}$ = 137 kg Malz nötig.

III. Wenn 100 kg Extrakt = 137 kg Malz 39,95 ℳ koſten ſollen, müſſen 100 kg Malz $\frac{39{,}95 \times 100}{137}$ = **29,15 ℳ** koſten.

Geſetzt den Fall, man kommt nach den vorliegenden Angeboten zu der Überzeugung, daß man für 100 kg Extrakt etwa 68,50 ℳ anlegen muß, ſo würde man im großen und ganzen die Malzpreiſe nach Tabelle III der Ausbeute entſprechend ſo normieren, wie in der Kolonne unter 68,50 ℳ angegeben iſt; alſo bei 73 pCt. Ausbeute etwa 30,95 ℳ; bei 74 pCt. 31,65 ℳ uſw.

Bei der Berechnung der Tabellen wurden nun, wie geſagt, nur Einkaufspreis und Steuer berückſichtigt. Tatſächlich ſtellt ſich aber ein hochwertiges Malz immer noch um einiges günſtiger, indem bei gleicher Einmaiſchung das gleiche Bierquantum mit weniger Suden hergeſtellt werden kann, wodurch eine nicht unerhebliche Erſparnis an Arbeitskraft und Löhnen erzielt wird. Ganz beſonders iſt ja dann noch der Vorteil zu veranſchlagen, den man durch Verarbeitung beſſerer Qualitäten erlangt. Aber dies alles ſind Werte, die der genauen Berechnung ſehr viel ſchwieriger zugänglich ſind und in verſchiedenen Betrieben ganz beträchtlichen Schwankungen unterliegen. Da ſie ja auch den beiden anderen Faktoren gegenüber nur verhältnismäßig gering ins Gewicht fallen, wurde gänzlich darauf verzichtet, ſie mit in Anrechnung zu bringen.

In gedrängteſter Form ließen ſich die Ergebniſſe dieſer Arbeit etwa dahin zuſammenfaſſen:

Für 100 kg Extrakt beträgt bei 1 pCt. Mehrausbeute die Erſparnis:

an Steuer . . . 30—35 Pf.
im Einkauf . . . 65—70 „
Geſamt . . . . 85—95 „

Für 100 kg Malz beträgt bei 1 pCt. Mehrausbeute die Erſparnis:

an Steuer . . . 22—25 Pf.
im Einkauf . . . 40—45 „
Geſamt . . . . 65—70 „

(Fortſetzung folgt.)

Beitrag zur Behandlung der Hefe mit Phosphorſäure.

Von Braumeiſter Dr. **Ed. Moufang**, Kirn a. N.

Nach verſchiedenen Mitteilungen zu ſchließen, herrſchen über die Phosphorſäurebehandlung der Hefe in der Praxis noch recht geteilte Anſichten. Während in vielen Betrieben angeblich nur gute Erfahrungen damit gemacht werden konnten, blieben in anderen Fällen die günſtigen Wirkungen der Säurewaſchung ganz aus, ja man konſtatierte ſogar eher nachteilige Folgen, in Geſtalt blind gewordener Würzen, ſuppiger Hefen, mangelhafter Decken uſw. — Vielleicht können nachfolgende Verſuchsergebniſſe zur Klärung dieſer Frage beitragen.

Wirkungsweiſe von Phosphorſäure und Phosphaten

Bezüglich der Wirkung der Phosphorſäurebehandlung mag einleitend bemerkt werden, daß es ſich ſtreng genommen um drei verſchiedene Wirkungen handelt, die in einem mechaniſchen (Verunreinigungen löſenden), ſteriliſierenden, (keimtötenden) und ſchließlich phyſiologiſchen (anreizenden) Effekt zum Ausdruck kommen.

Welche dieſer drei Wirkungen jeweils in beſonderem Maße notwendig wird, mag im voraus ſchwerlich zu beſtimmen ſein; von der Art dieſer Wirkungsweiſen aber wird es abhängen, ob und in welchem Grad die Hefebehandlung mit Säure oder deren Salze zu erfolgen hat. Abgeſehen zunächſt von der mechaniſchen und keimtötenden Wirkung der Phosphorſäurewaſchung, ergibt ſich für den phyſiologiſchen Zuſtand der Hefe eine ganz ſpezifiſche Wirkung, die vorläufig als immerwiederkehrend konſtatiert werden kann deren Urſachen näher zu erforſchen weiteren Arbeiten vorbehalten bleiben muß.

Andere Wirkungen auf Hefe, wie z. B. ſolche durch Waſſerſtoffſuperoxyd oder Ozon, zeigen, abgeſehen von einem gemeinſam desinfizierenden Anteil zweifellos einen ganz anderen ſpezifiſchen Einfluß auf den phyſiologiſchen Zuſtand der Hefezellen und liegen vermutlich mehr in der Richtung einer oxydatiſchen Reizwirkung auf die Hefe. In gleicher Weiſe muß anderen Säuren, wie Schwefelſäure, Weinſäure uſw. gegenüber Phosphorſäure ein prinzipiell anderer Einfluß auf die Funktionen der Hefezellen zugeſchrieben werden, ſo daß die Phosphorſäurebehandlung der Hefe vorläufig durch nichts erſetzbar ſcheint.

Säure- und Baſenhefen

Nun reagieren allerdings nicht alle Hefen auf Behandlung mit Phosphorſäure oder Phosphatlöſungen in gleicher Weiſe. Dieſes verſchiedene Verhalten führt praktiſch deshalb zwanglos zu einer Scheidung der Hefen in „Säurehefen“ und „Baſenhefen“, d. h. Hefen, welche vermutlich neben einer ſpezifiſchen Neigung zu größerer Säurebildung meiſt aus ſtärker ſauren Medien (Würzen) ſtammen, im Gegenſatz zu ſäurearmen Hefen den „Baſenhefen“.

Dieſe Unterſcheidung wird durch die Beobachtung geſtützt, daß ſich „Säurehefen“ in vielen Fällen als Staubhefen präſentieren, die gegen Phosphorſäurebehandlung weſentlich empfindlicher ſind, während „Baſenhefen“ mit Klumpen- oder Bruchhefen zuſammenfallend, eine Säurewaſchung weit günſtiger vertragen.

Verſuchsanordnung

Für die Unterſuchungen über die Hefebehandlung mit Phosphorſäure bzw. Phosphaten ſchienen zunächſt folgende Momente von Intereſſe:

1. Feſtlegung der Zeitdauer, innerhalb welcher verſchieden ſtarke Säure- bzw. Phosphatlöſungen von einer Hefe noch vertragen werden.

2. Feſtlegung der Konzentrationsgrenze, bei welcher, innerhalb einer beſtimmten Einwirkungsdauer, eine gewünſchte günſtige Beeinfluſſung von Säure bzw. Phosphat noch erzielt wird.

3. Beſtimmung des Einfluſſes der Phosphorſäure- und Phosphatlöſungen von bekanntem Gehalt auf: Abſetzen, Ausſehen, Geruch uſw. der Hefe, Geſchwindigkeit des Angärens, Verlauf der Gärung, Bruchbildung, Abſetzen im Bottich uſw. uſw.

Im folgenden ſeien einige Verſuchsreihen angeführt, die über die Widerſtandsfähigkeit verſchiedener Hefen gegen Phosphorſäure- bzw. Phosphatlöſungen während verſchiedener Einwirkungszeiten Einblick geſtatten.

Die Verſuche erſtreckten ſich dabei auf Hefearten Dortmunder und Münchener Abſtammung und wurden in der Weiſe ausgeführt, daß von einer gut abgepreßten Hefe gleiche Mengen mit gleichen Mengen Phosphorſäure in ſteigenden Konzentrationen, unter häufigem Umſchütteln längere Zeit ſtehen gelaſſen wurden. In Würze übergeimpfte Proben der einzelnen Konzentrationen wurden dann unter gleichen Bedingungen auf Ankommen und Verlauf der Gärung vergleichend beobachtet.

Aus der in Tabelle I wiedergegebenen Verſuchsanordnung ergibt ſich die Widerſtandsfähigkeit einer Hefe D. L. gegenüber Phosphorſäurelöſungen von 0,1 bis 3,3 pCt. während 6 bis 144 Stunden Einwirkungsdauer, im Vergleich zu nichtgewaſchener Hefe.

Verſuch I
Abſolute Wirkung der Phosphorſäure

Dazu wäre etwa folgendes zu bemerken:

1. Im allgemeinen werden Konzentrationen freier Phosphorſäure bis zu 0,5 pCt. am beſten vertragen, ſelbſt bei einer Einwirkungsdauer von 144 Stunden.

2. Naturgemäß ſinkt das Maximum der Konzentration, das noch vertragen wird, mit ſteigender Einwirkungsdauer. Während z. B. nach 12 Stunden eine Säurekonzentration von 1,5 pCt. die Hefe nur ſchwächt, liegt derſelbe Punkt nach 72 Stunden bei etwa 0,7 pCt. und nach 144 Stunden bei etwa 0,5 pCt.

3. Die mit 0,3 bis 0,5 prozentiger Phosphorſäure behandelten Hefen zeigen gegenüber allen anderen entſchieden ein raſcheres und ſchöneres Ankommen der Gärung.

4. Eine tötende Wirkung auf Hefe iſt bei einer Säurekonzentration von 1,5 pCt. hier ſelbſt noch nicht nach 120 Stunden zu konſtatieren. Die Gärung kommt, wenn auch 48 Stunden ſpäter, bei 25° C. noch gut und kräftig an.

5. Bemerkenswert iſt die Konzentrationsgrenze von 1,5 gegen 3,3 pCt. ſelbſt bei nur relativ kurzer Einwirkungsdauer. Daß die Phosphorſäurebehandlung hier in kürzeſter Zeit eine intenſiv keimtötende Wirkung ausgeübt hat und dabei gleichzeitig noch eine ſchützende Wirkung behält, geht daraus hervor, daß die angeſtellten Würzen in einer Serie ſelbſt noch nach 144 Stunden abſolut ſteril blieben, ohne daß Gärung zu beobachten war. Daß aber andererſeits die Gärkraft dieſer Hefe trotzdem nicht vernichtet war, erhellt aus dem Umſtand, daß bei wärmerer Gärführung (25° C.) ſofort Gärungserſcheinungen einſetzten. Derſelbe Effekt aber wurde auch erzielt, nachdem dieſer Hefe durch teilweiſe Neutraliſation mit Kalilauge 2/3 ihres Säuregrades genommen war.

6. Die Hefe ſelbſt zeigt nach der Phosphorſäurewaſchung von Konzentrationen bis zu 0,5 pCt. feſteres Abſitzen, mit zunehmend höherer

Tabelle I.

Verſuch I.

Hefe: D. L.

Einwirkungsdauer der Phosphorſäurelöſungen in Stunden:	Temperatur in ° C.	Konzentrationen in Prozenten Phosphorſäure											
		0,0	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,3
		Nach dem Überimpfen in Würze ſofort angekommen:											
6	10–11	zunehmend ſtärker					ſchwächer			nur ſehr ſchwach, ſtärker bei 25° C.			
12	10–12	zunehmend ſtärker					ſchwächer			gärt nicht! 1) Würze bleibt ſteril			
24	10–12	ſtark			ſtärker		ſchwächer		12 Stdn. ſpäter	—	—	—	—
48	12–14	ſchwach			ſtärker				24 Stdn. ſpäter	—	—	—	—
72	8–12	ſchwach			ſtärker			12 Stdn. ſpäter	36 Stdn. ſpäter	—	—	—	—
96	8–13	—	ohne Unterſchied beſſer als 0,0				—	—	—	—	—	—	—
120	6–13	—	ſchwächer als nach 96 Stunden				—	—	nach 48 Stdn.	—	—	—	—
144	8–11	—	ſchwach		beſſer als 0,0–0,2		nach 36 Stdn.		—	—	—	—	—

---

1) Kommt aber bei wärmerer Gärführung oder nach teilweiſer Neutraliſation der Säure gleichmäßig und ſofort an.

Tabelle II.

Verſuch II.

Einwirkungsdauer: 12 Stunden. Temperatur bei der Hefewaſchung: 8—11° C.

Hefe D.

Serie	Löſungen:	1	2	3	4	5	6	Bemerkungen
Nummer		1	2	3	4	5	6	
Konzentrationen pCt.		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,3	
I.	Phosphorſäure H_3PO_4	Optimum der Gärung zwiſchen 0,5 und 1,0 pCt.		—	—	—	—	
		Kräuſenhöhe zu gleichen Zeiten:						
		2 cm	1,5 cm	0,5 cm	nach 144 Stunden noch nicht angegangen!1)			Hefe ſehr ſuppig bei allen Konzentrationen
		Intenſität der Gärung nimmt ab			bleibt ſteril!			
II.	Zweifachſaures Kaliumphosphat H_2KPO_4	Optimum der Gärung bei 1 pCt.		—	—	—	—	
		Kräuſenhöhe zu gleichen Zeiten						Hefe mäßig feſt bei Nr. 1, 4, 2 Hefe ſuppig bei Nr. 3 bis 6
		2 cm	2 cm	1,5 cm	1,5 cm	1,0 cm	0,5 cm	
		Intenſität der Gärung nimmt langſam ab						
III.	Einfachſaures Kalium phosphat HK_2PO_4	Optimum der Gärung bei 1,5 pCt.		—	—	—	—	
		Kräuſenhöhe zu gleichen Zeiten						Hefe ſehr feſt ohne Unterſchied
		2 cm	2 cm	2 cm	1,8 cm	1,8 cm	1,5 cm	
		Intenſität der Gärung nimmt zu			Intenſität der Gärung nimmt ab			
IV.	Dreibaſiſches Kaliumphosphat K_3PO_4	24 Stdn. ſpäter angekommen	nach 144 Stunden noch nicht angekommen, ſehr ſtark von Bakterien infiziert					Hefe ſchmierig

1) Gärung kommt dann aber bei wärmerer, 25° C., Führung, oder auch nach Neutraliſation der Säure bis zum einfach ſauren Salz gleichmäßig an.

Konzentration der Säure dagegen ſuppiges Ausſehen.

7. In demſelben Sinne nahm auch die Hefemenge ab; während der Geruch der Hefe von Konzentration 0,3 ab auffallend friſch blieb.

Über den Verlauf der Gärungen und die beobachteten Gärungserſcheinungen nach 12-, 48- und 144ſtündiger Einwirkungsdauer von 0,1 bis 3,3 prozentiger Phosphorſäure bzw. Phosphatlöſungen mögen die folgenden Tabellen (II bis VI) Überblick geben.

Verſuch II Wirkung der Phosphorſäure und Phosphate während 12 Stdn.

Nachdem durch Verſuchsanordnung in Tabelle I über den abſoluten Wirkungsgrad freier Phosphorſäure auf Hefe einige Anhaltspunkte gewonnen wurden, ſchien es zweckmäßig, zum vergleichenden Studium der Wirkungsweiſen der Phosphorſäure gegenüber den Phosphaten nachfolgende, in Tabelle II wiedergegebene Verſuchsreihe durchzuführen.

Nach dieſer wurde die gleiche Menge Hefe mit ſteigenden Konzentrationen freier Phosphorſäure = Serie I, des zweifachſauren Kaliſalzes = Serie II, des einfachſauren = Serie III, ſowie des dreibaſiſchen Phosphates = Serie VI während 12 Stunden behandelt und nach dem Abgießen bei gleicher Temperatur von 8° C. der Gärung überlaſſen

Die Ergebniſſe dieſer Verſuchsreihe laſſen ſich etwa folgendermaßen zuſammenfaſſen:

1. Das Optimum für die Gärung liegt:

bei Serie I etwa bei Konzentration 0,5 pCt.,
„ „ II „ „ „ 1,0 „
„ „ III „ „ „ 1,5 „
„ „ IV jedenfalls unterhalb 0,5 „

wenn bei der ſtark alkaliſchen Wirkung dieſes Salzes überhaupt noch von einer günſtigen Beeinfluſſung geſprochen werden kann.

2. Bemerkenswert erſcheint die günſtige Wirkung des einfachſauren Phosphates (Serie III), ſelbſt in Konzentration von 3,3 pCt. auf den Verlauf der Gärung. Dieſelbe Erſcheinung trat auch auf, ſobald die mit 2,0 bis 3,3 pCt. Phosphorſäure gewaſchene Hefe nach 144ſtündiger Einwirkung durch Neutraliſation bis zum einfachſauren Phosphat behandelt wurde, wie in einem ſpäteren Verſuch noch eigens gezeigt werden ſoll.

3. Die Hefe ſetzte ab:

bei Serie I mit ſteigender Konzentration weniger gut, ſuppig,
bei Serie II im allgemeinen beſſer, beſonders in Konzentration 0,5 und 1 pCt.,
bei Serie III und IV ohne Ausnahme ausgeſprochen feſt und klumpig.

4. Am klarſten und feurigſten erſcheinen die Würzen nach der Gärung von Serie III, alle Konzentrationen ohne Ausnahme, während jene der Serie II alle gleichmäßig blind blieben. Dieſelben Trübungen zeigten auch bei Serie I die Konzentrationen 0,5 bis 1,5 pCt.

5. Es mag zur Erklärung der auffallend günſtigen Wirkung des einfach ſauren Phosphates an eine Möglichkeit der Reaktivierung bzw. Stärkung des von Buchner im Hefepreßſaft gefundenen Ko-Enzyms gedacht werden. Andererſeits ſei an den von Harden und Young1) angenommenen Kreisprozeß von Umwandlungen gedacht, den das Phosphat bei der Alkoholgärung durchläuft und der nach denſelben Autoren folgendermaßen aufgefaßt werden kann:

$$\text{I. } 2C_6H_{12}O_6 + 2Na_2HPO_4 = 2CO_2 + 2\cdot C_2H_5OH + C_6H_{10}O_4(Na_2PO_4)_2 + H_2O.$$

$$\text{II. } C_6H_{10}O_4(Na_2PO_4)_2 + 2H_2O = C_6H_{12}O_6 + 2Na_2HPO_4$$

wobei zu beachten iſt, daß dieſe Umwandlung natürlich unter dem Einfluß der Hefeenzyme ſtattfindet.

6. Eine annähernd gleich günſtige Wirkung blieb indeſſen vollſtändig aus, ſobald ſtatt Phosphorſäure z. B. Schwefelſäure gleicher Konzentration, mit nachfolgend teilweiſer Neutraliſation bis zum ſauren Salz, verwendet wurde.

7. In dieſer Erſcheinung aber dürfte ein Hinweis dafür liegen, daß die Rolle der Phosphorſäure- und Phosphatbehandlung für die Funktionen der Hefe von

---

1) The function of Phosphates in the fermentation of Glucose by Jeast Juice (Proc. Roy. Soc. 80 B 1908.)

Tabelle III.

Menge der Würze: 1 Liter.
Gärungen nach 12ſtündiger Hefewaſchung.
Temperatur der Gärung: 8° C.
Hefe: D.

Löſung	H_3PO_4			H_2KPO_4			HK_2PO_4			K_3PO_4			Normal	
Nr.	Serie I	Vergärungsgrad	Nr.	Serie II	Vergärungsgrad	Nr.	Serie III	Vergärungsgrad	Nr.	Serie IV	Vergärungsgrad	Nr.	Serie V	Vergärungsgrad
	Stammwürze: 11,53 pCt.			Stammwürze: 11,45 pCt.			Stammwürze: 11,53 pCt.			Stammwürze: 11,68 pCt.			Stammwürze: 12,15 pCt.	
1	4,43		1	4,20		1	4,08		1	6,30		1	4,51	
	3,17			2,93			2,93			3,12			3,22	
	2,58			2,42			2,45			2,48			2,63	
	2,50			2,40			2,40			2,43			2,50	
		78,3			79,1			79,2			79,2			79,4
	Stammwürze: 11,58 pCt.			Stammwürze: 11,58 pCt.			Stammwürze: 11,58 pCt.							
2	5,43		3	4,38		3	4,10							
	3,03			3,10			3,60							
	2,50			2,53			2,55							
	2,48			2,65			2,52							
		78,4			78,2			78,2						
	Stammwürze: 11,58 pCt.			Stammwürze: 11,73 pCt.			Stammwürze: 11,58 pCt.							
3	7,43		4	4,65		4	4,10							
	3,48			3,30			3,00							
	2,55			2,70			2,55							
	2,52			2,65			2,55							
		78,2			76,8			77,9						
				Stammwürze: 11,74 pCt.			Stammwürze: 11,70 pCt.							
			5	5,00		5	4,20							
				3,35			3,05							
				2,78			2,65							
				2,72			2,65							
					76,4			77,4						
				Stammwürze: 11,80 pCt.			Stammwürze: 11,70 pCt.							
			6	5,68		6	4,35							
				3 60			3,10							
				2,85			2 68							
				2,78			2.68							
					76,4			77,1						

ganz ſpezifiſcher und fundamentaler Bedeutung iſt.

Einfluß auf die Gärung

Tabelle III gibt ein vergleichendes Bild von dem Verlauf der Gärungsintenſität der mit Säure und Phosphatlöſung während 12 Stunden behandelten Hefe D. Aus dieſen Verſuchsergebniſſen läßt ſich etwa folgendes anführen:

a) Vergärungsgrad

1. Eine Behandlung dieſer Hefe mit 0,5 prozentigen Löſungen von Phosphorſäure, ſowie der ein-, zwei- und dreibaſiſchen Kaliſalze haben mit Ausnahme der freien Säure, innerhalb 12ſtündiger Einwirkungsdauer, keinen nachteiligen Einfluß auf den Verlauf der Gärung bzw. den endgültigen Vergärungsgrad zur Folge.

2. Die ſtärker ſaure Wirkung der freien Säure läßt den Vergärungsgrad um etwa 1 pCt. zurück, während die Phosphate denſelben nicht beeinfluſſen, trotz eines 24 Stunden ſpäteren Ankommens der Serie IV (dreibaſiſches Salz).

3. Mit zunehmender Konzentration, innerhalb derſelben Serie, wird der Vergärungsgrad hier erniedrigt und zwar zeigt ſich eine größte Differenz von etwa 3 pCt. bei Serie II und Konzentration 3,3 pCt., während jene des einfachſauren Salzes, gleicher Konzentration, etwa 2 pCt. beträgt, und jedenfalls geringer iſt.

4. In ihren Wirkungen auf den Vergärungsgrad erweiſen ſich hier Konzentrationen von 1,0 und 1,5 pCt. Phosphorſäure gleich Konzentrationen 1,5 und 2,0 pCt. der Serien II und III, bei denen erſt mit noch größerer Konzentrationszunahme Unterſchiede im Vergärungsgrad auftreten.

b) Gärung

5. Das Ankommen der einzelnen Würzen war bei Serie III (einfachſaures Salz) ohne Unterſchied der Konzentrationen raſcher und ſchöner erfolgt. Serie II ließ auch noch bis Konzentration 1,5 pCt. einen Vorſprung vor der nichtgewaſchenen Hefe erkennen. Dasſelbe gilt auch für Konzentration 0,5 pCt. der Serie I. Im übrigen wirkten ſonſt alle übrigen Löſungen mit ſteigender Konzentration verzögernd auf die Gärungen ein. Kräuſen- und Deckenbildung waren bei Serie III zweifellos am beſten, es folgten dann Serie II bis Konzentration 1 pCt. und ſchließlich Konzentration 0,5 pCt. der

Serie I. Bei Serie IV war eine ganz enorme Zufärbung des Bieres zu konſtatieren, während die Decke kaum Hopfenharzausſcheidungen zu erkennen gab.

c) Hefe 6. Auf das Abſetzen dieſer Hefe hatte die Behandlung mit freier Säure mit zunehmenden Konzentrationen nachteiligen Einfluß; die Hefen wurden zunehmend ſuppiger. Entſchieden günſtiger dagegen war die Wirkung des zweifachſauren Phosphates in Konzentrationen von 0,5 und 1,0 pCt. Weſentlich beſſer geſtaltet ſich Ausſehen und auch Menge der abgeſetzten Hefe bei Serie III ohne Unterſchied der angewandten Konzentrationen; während bei Behandlung mit dreibaſiſchem Phosphat die Hefe zähſchmierig im Bottich lag.

d) Steriliſation 7. Direkt keimtötend und damit ſteriliſierend wirkten innerhalb 12 Stunden freie Säure in Konzentrationen von 2,0 bis 3,3 pCt. Dieſe Wirkung nahm mit fallendem Säurecharakter der Phosphate ab; bei dem dreibaſiſchen Salz konnte von einer desinfizierenden Wirkung keine Rede mehr ſein, da ſelbſt die höchſten Konzentrationen ein ſtarkes Aufkommen von Bakterien und Sarzinen nur begünſtigten.

Im großen und ganzen erſcheint die bei dieſen Verſuchen II und III verwendete Hefe D als eine Säurehefe. Eine Behandlung mit freier Phosphorſäure wirkt hier auf Abſetzen der Hefe, ſowie auch den Verlauf der Gärung hemmend, der Vergärungsgrad wird durch dieſe Waſchungen von Konzentrationen von 0,5 pCt. an deutlich heruntergedrückt.

(Schluß folgt.)

Über die Farbenreaktionen der Stärke und ihrer hydrolytiſchen Spaltungsprodukte mit Jod

bringt William Harriſon in der „Zeitſchrift für Chemie und Induſtrie der Kolloide" lfd. Jahrg., Bd. 9, S. 5 höchſt intereſſante Mitteilungen.

Die veränderliche Zuſammenſetzung der Jodſtärke brachte den Verfaſſer auf den Gedanken, daß dieſe wohl eine Adſorptionsverbindung von Jod und Stärke ſein möchte. Zur Klärung dieſer Frage ſtellte er eine Reihe von Unterſuchungen an.

Rouvier (Compt. rend. 1893, **117**, 461) zeigte, daß bei einem gegebenen Gewicht an Stärke und Jod die unverbundene Jodmenge mit dem Volumen der Flüſſigkeit wächſt. Verfaſſer fand, daß die adſorbierte Jodmenge mit dem Betrag an vorhandenen fremden Subſtanzen, wie dem zur Löſung des Jodes angewendeten Jodkalium, variiert. Aus dieſem Grunde wurde bei allen Verſuchen die Konzentration von Jod und Jodkalium konſtant gehalten und die Stärkemenge variiert. Das Verhältnis zwiſchen dem adſorbierten Jodbetrag und der endgültigen Konzentration des Jods war völlig mit dem Adſorptionsgeſetz $\frac{x}{m} = k \cdot c^n$ im Einklang. Der phyſikaliſche Zuſtand der Stärke ſpielt indeſſen eine einflußreiche Rolle; rohe Stärke adſorbiert weniger Jod, als gekochte Stärke, und die letztere adſorbiert immer mehr Jod, wenn ſie gut durchgeſchüttelt wurde.

Durch den Kochprozeß quillt die Stärke, und dadurch wächſt der Disperſitätsgrad; der Effekt des Schüttelns beruht darauf, daß die gequollenen Körner in mikroſkopiſche Teilchen zertrümmert werden, ein Vorgang, der auch den Disperſitätsgrad erhöht. Die Adſorption wächſt daher zunächſt mit der Erhöhung des Disperſitätsgrades.

Die Urſache der blauen Farbe.

R. Zſimondys Unterſuchung über den Caſſiusſchen Goldpurpur führte Verfaſſer dazu, zu vermuten, daß die Farbe der Jodſtärke eine ähnliche Urſache habe. Das Ultramikroſkop verſagt indeſſen in dieſem Punkte, weil die Stärketeilchen die etwa vorhandenen Goldteilchen verdecken. Trotzdem wurden Verſuche gemacht, eine blaue, kolloide, wäſſrige Goldlöſung zu erhalten, aber es wurden nur orange und braune Löſungen gewonnen. Wenn die Stärke die Rolle eines Schutzkolloides ſpielen würde, ſo würde die blaue Löſung in Abweſenheit von Stärke ſehr unbeſtändig ſein. Die folgenden Verſuche ſcheinen zu zeigen, daß ſolch eine Löſung für eine kurze Zeit exiſtieren kann.

a) 0,2 ccm einer Löſung, die 10 g Jod, 100 ccm Alkohol und 50 ccm Glyzerin enthielt, wurden in eine halbkugelförmige Glasſchale gebracht und Licht von unten durch dieſelbe geſendet. Während die Flüſſigkeit durch ein Okular derart beobachtet wurde, daß alles von außen kommende Licht abgeblendet war, wurden ſchnell 2 ccm Waſſer zugebracht. Die Farbe ſchlug zu einem ausgeſprochenen Blau um, dann aber ſchnell in Grau, da das Jod ausgefällt wurde.

b) 2 ccm einer 0,3 prozentigen Jodſäurelöſung wurden in eine halbkugelige Glasſchale, welche über einer weißen Kachel aufgehängt war, gebracht. Dann wurde ein Tropfen von einer $\frac{n}{1}$-Jodwaſſerſtoffſäure vorſichtig zugefügt. In kurzer Zeit bildete ſich ein gelber Fleck, welcher von einem braunen Rande umgeben war, und als die Flüſſigkeit ſanft im Kreiſe herumbewegt wurde, ſchlug die braune Farbe des Randes in Blau um und dann ſchnell in Grau. Dieſe Verſuche waren nicht immer erfolgreich, ſie ſind viele Male wiederholt worden, ehe endgültige Reſultate erzielt wurden, weil die Farbenänderung ſo ſchnell vor ſich geht, daß die blaue Farbe ſehr ſchwierig zu ſehen iſt.

Darauf wurde eine Reihe von Verſuchen in der Abſicht angeſtellt, eine Farbenänderung der Jodſtärke, ähnlich der des kolloiden Goldes, zu finden.

Es wurde eine Stärkelöſung durch 10 Minuten langes Kochen einer einprozentigen wäſſerigen Suspenſion unter gutem Umſchütteln bereitet. Dieſe Behandlung zerteilt alle Stärkekörner, und man erhält eine klare, beinahe homogene Löſung.

Dieſe Löſung wurde der fraktionierten Fällung mit Alkohol unterworfen; nach Entfernung des letzten Niederſchlages hinterblieb eine kollodiale Stärkelöſung.

1. Eine alkoholiſche Stärkeſuspenſion wurde mit einer alkoholiſchen Jodlöſung gemiſcht, bis eine ausgeſprochen gelbe Färbung entſtand; bei der Verdünnung derſelben mit Waſſer änderte ſich die Farbe in Orange, Rot und Violett und bei außerordentlicher Verdünnung in Blau. Beim Zuſatz von Alkohol zu einer blauen Löſung von Stärke und Jod, geſchieht dieſe Farbenänderung im umgekehrten Sinne, d. h. in Gelb.

2. Bei beſtimmten Verhältniſſen zwiſchen Stärke, Jod, Alkohol und Waſſer iſt die erhaltene Farbe verſchieden, je nachdem die wäſſerige oder alkoholiſche Stärkelöſung angewendet wird, aber nach der Erhitzung und Wiederabkühlung derſelben iſt die Farbe in beiden Löſungen dieſelbe (ſiehe Tabellen 1 und 2).

Tabelle 1

10 ccm Stärkelöſung (1 Teil in 100 Teilen deſtillierten Waſſers) und 1 ccm Jodlöſung ($\frac{n}{100}$ in 96 prozentigem Alkohol)

Nr.	96-proz. Alkohol ccm	Waſſer ccm	Alkohol (durch Gewicht) pCt.	Farbe	Farbe nach dem Erhitzen auf 70° und Abkühlen
1	6,5	12,5	20,3	blau	violettblau
2	8,0	11,0	24,6	blau	blauviolett
3	9,5	9,5	29,0	violettblau	violett
4	11,0	8,0	33,6	bläulichviol.	bläulichrot
5	14,0	5,0	42,8	bläulichrot	blaßrot
6	17,0	2,0	52,5	blaßrot	orange

3. Dieſelbe Farbenänderung tritt ein, wenn Jodſtärkelöſungen, die eine mäßige Menge Jod enthalten, erhitzt und wieder abekühlt werden; während der Erwärmung geht die Farbe von Blau in Violett, Rot, Orange und Gelb über, und während der Abkühlung kehrt das Blau zurück.

Tabelle 2

10 ccm Stärkelöſung (1 Teil in 100 Teilen 52,5prozentigem Alkohol) und 1 ccm Jodlöſung ($\frac{n}{100}$ in 96prozentigem Alkohol)

Nr.	96-proz. Alkohol ccm	Waſſer ccm	Alkohol (durch Gewicht) pCt.	Farbe	Farbe nach dem Erhitzen auf 70° und Abkühlen
1	0,7	18,3	20,5	violett	violettblau
2	3,1	15,9	24,8	rotviolett	blauviolett
3	5,6	13,4	29,2	bläulichrot	violett
4	8,1	10,9	33,7	blaßrot	bläulichrot
5	13,2	5,8	42,9	orange	blaßrot
6	18,3	0,7	52,5	gelb	orange

4. Fügt man mehr Jod zur kochenden gelben Stärke- und Jodlöſung, ſo ändert ſich die Farbe in Orange, Rot, Violett und Blau, wenn genügend Stärke vorhanden iſt (ein Teil in 500 Teilen).

5. Verdünnt man die kochende blaue Löſung mit ſiedendem Waſſer oder mit Stärkelöſung von derſelben Konzentration, welche die bereits vorhandene beſaß, ſo kehrt die Farbe durch die verſchiedenen Stadien zu Gelb zurück.

6. Wenn wachſende Stärkemengen zu einer Löſung von Jod in Jodkalium zugefügt werden, ſo durchläuft die Farbe die Stadien von Gelb zu Blau.

7. Stufenweiſe Zugabe von Jokaliumlöſung zur blauen Jodſtärkelöſung ändert die Farbe durch die verſchiedenen Stadien hindurch in Gelb, nur wenn zuviel Stärke zugegen iſt, geht die Farbwandlung nur bis zum Rot.

8. In ſämtlichen aufgezählten Fällen werden durch Zufügung von Salzen, mit Ausnahme von denen, welche die Löſung des Jods befördern, die gelben und orangenen Löſungen roter, die roten und violetten blauer und die blauen Löſungen tiefer blau.

Das iſt eine deutliche Analogie zwiſchen der Farbenänderung des kolloiden Goldes, welche durch Zugabe von Elektrolyten bewirkt wird, und der durch die verſchiedenen oben beſchriebenen Manipulationen herbeigeführten Farbenänderung der Jodſtärke; es iſt deshalb folgerichtig anzunehmen, daß beide auf dieſelben Urſachen zurückzuführen ſind. Eine Löſung von Jodſtärke erſcheint demgemäß als eine kolloide Jodlöſung, in der die Stärke die Rolle eines Schutzkolloides ſpielt. Die Schutzwirkung der Stärke kann man erkennen, wenn man in Gegenwart von Stärke Silbernitrat- und Chlornatriumlöſungen miſcht; dabei entſteht keine Fällung, ſondern man erhält eine kolloide Löſung von Chlorſilber. Wenn dieſe Löſung erhitzt wird, fällt Chlorſilber aus, ein Beweis, daß die Schutzwirkung durch Erhitzung geſchwächt wird. Ähnlich wird, wenn 1 ccm einer fünfprozentigen alkoholiſchen Jodlöſung zu 25 ccm Stärkelöſung zugefügt wird, kein Jod gefällt, wenn man dieſe Menge aber in 25 ccm Waſſer bringt, wird praktiſch alles Jod ausgefällt.

Die vorhin beſchriebenen Verſuche können nun erklärt werden.

1. Die Wirkung des Alkohls, die Stärke zu fällen, beruht auf einer Herabſetzung ihrer Schutzwirkung; andererſeits führt er das kolloide Jod nach und nach in wahre Löſung über.

2. Die verſchiedenen, mit alkoholiſchen und wäſſerigen Löſungen erhaltenen Reſultate ſind auf die Konzentration des Alkohols oder Waſſers in den Stärketeilchen, welche verſchieden von der in der Löſung iſt, zurückzuführen. Durch Erhitzung und Abkühlung wird der Konzentrationsunterſchied beſeitigt.

3. Die Änderung, welche durch Erhitzung herbeigeführt wird, rührt von einer Verminderung der Schutzwirkung der Stärke und einer Löſung des Jods durch das heiße Waſſer her.

4. Der Effekt, welcher durch Mehrzuſatz von Jod erreicht wird, iſt der, der löſenden Wirkung des heißen Waſſers die Wage zu halten oder dieſe zu übertreffen. Iſt eine ungenügende Menge Stärke zugegen, ſo wird nicht alles Jod adſorbiert, und die blaue Farbe tritt nicht auf.

5. Verdünnung mit kochendem Waſſer löſt dagegen das Jod auf.

6. Das Jod wird innerhalb der Stärketeilchen konzentriert, und in dem Maße, als die Stärkemenge wächſt, wird die löſende Wirkung des Waſſers oder der verdünnten Jodkaliumlöſung übertroffen.

7. Die Wirkung des Jodkaliums iſt ähnlich der der Erhitzung.

8. Der Einfluß von Salzen iſt ein ſolcher, die Löslichkeit des Jods herabzuſetzen, durch die Neigung, dieſes mehr kolloid zu machen.

Es iſt feſtgeſtellt worden, daß die zerſtörende Wirkung, welche Chlorjod auf die blaue Farbe der Jodſtärke ausübt, durch die Zerſtörung von Jodiden bedingt iſt, aber die folgenden Verſuche ſollen eine Beziehung zu den früher beſchriebenen Experimenten zeigen.

Verfaſſer hat gefunden, daß durch Zugabe von Jodwaſſerſtoffſäure zu einer Löſung von Jodſäure, welche einen Überſchuß von Chlorwaſſerſtoffſäure enthält, eine Löſung von Chlorjod entſteht, und dieſe Darſtellungsmethode wurde angewendet. 20 ccm einer 2,5fach normalen Salzſäure und 1 ccm einer $\frac{10}{n}$-Jodſäure wurden mit ſteigenden Mengen Jodwaſſerſtoffſäure gemiſcht, bis alles gebildete Chlorjod zuletzt in Jod umgewandelt war.

Das Ergebnis iſt genau das ähnliche, wie dasjenige, welches durch Alkohol, Jodkalium oder Erhitzung in die Erſcheinung tritt, das iſt eine löſende Wirkung auf das Jod.

Die ultramikroſkopiſche Unterſuchung von Stärkelöſungen zeigt, daß die Größe der kolloiden Teilchen durch Zugabe von Alkohol zunimmt und durch Erhitzung oder Zugabe von ſtarker Jodkaliumlöſung abnimmt. Die blaue Farbe wird auf dieſe Weiſe durch die verſchiedenen Stadien in Gelb verwandelt durch Prozeſſe, welche zu gleicher Zeit eine Erhöhung oder Herabſetzung des Diſperſitätsgrades bewirken. Die Bedeutung dieſer Tatſache wurde durch die folgenden Verſuche an Dextrinen und Stärkezelluloſen gezeigt.

Tabelle 3

Zugefügte Anzahl ccm $\frac{n}{10}$ HJ	Moleküle Chlorid pro Molekül Jod	Farbe mit Stärke
2,00	kein freies Jod vorhanden	gelb
2,25	5,5	gelb
2,50	2,5	orange
3,00	1,0	rot
3,50	0,5	violett
4,00	0,25	blauviolett
4,50	0,10	violettblau
5,00	kein Chlorjod vorhanden	blau

Dextrine. Stärke wurde mit warmem Malzextrakt und mit kochenden, verdünnten Säuren verſchieden lange behandelt und die Jodreaktion gemacht. In dem Maße, als die Zeitdauer der Digeſtion verlängert wurde, ging die Farbenreaktion von Blau zu Violett, Rot, Orange und Gelb.

Stärkezelluloſen. Stärke wurde mit kaltem Malzextrakt und mit kochenden, ſehr verdünnten Säuren verſchieden lange Zeit behandelt, der Niederſchlag wurde abfiltriert, gewaſchen und mit Jodlöſung behandelt. In dem Maße, als die Zeit der Behandlung zunahm, ging die Farbenreaktion durch die verſchiedenen Stadien von Blau bis zu Gelb. Verwendele man eine mit Jodlöſung eine gelbe Reaktion gebende Stärkezelluloſe, ſo änderte die Zugabe von mehr Jod und von einer ſtärkeren Jodkaliumlöſung die Farbe rückwärts durch die verſchiedenen Stadien in Blau, in dem Maße, als die Menge des Jodkaliums wuchs. Eine Probe derſelben Stärkezelluloſe, welche längere Zeit mit hydroliſierenden Agenzien behandelt worden war, gab einen ähnlichen Effekt mit Jod und Jodkalium, aber die Konzentration der Jodkaliumlöſung, welche nötig war, die blaue Farbe hervorzubringen, war viel größer als bei dem vorhergehenden Verſuche. Eine ganze Reihe von Subſtanzen wurde erhalten, welche gradweiſe höhere Jodkaliumkonzentrationen erforderten, um die blaue Farbe hervorzubringen.

Es iſt bekannt, daß merzeriſierte Zelluloſe mit ſtarker Jodkaliumlöſung, welche Jod enthält, eine blaue Farbe gibt. Nichtmerzeriſierte Zelluloſe dagegen gibt die Farbe mit dieſem Reagens nicht, mit konzentrierter Schwefelſäure und Jod aber wird die blaue Farbe hervorgebracht. Bei gehöriger Abſtimmung der Konzentration der Schwefelſäure kann eine Löſung erhalten werden, welche die blaue Farbe mit merzeriſierter Zelluloſe, aber nicht mit unmerzeriſierter gibt. Eine ſtärkere Schwefelſäurelöſung iſt nötig, die Reaktion auch mit unmerzeriſierter Zelluloſe zu geben. Weitere Unterſuchungen müſſen in dieſer Richtung ausgeführt werden, bis einige Regelmäßigkeit in die Reaktionen der Zelluloſe, der merzeriſierten Zelluloſe und der Stärkezelluloſen kommt.

Bezüglich der Stärkefrage konnte folgendes feſtgeſtellt werden. Mit Hilfe des Ultramikroſkopes wurde gefunden, daß, je länger die Stärke mit kochender verdünnter Säure behandelt worden war, um ſo geringer die Größe der Teilchen in der Löſung war (nach Filtration durch eine poröſe Tonzelle, um noch etwas Stärkezelluloſe zu entfernen), bis nur noch ein diffuſes Lichtbündel zu ſehen war. Auf der anderen Seite beſteht die Umwandlung der Stärke in Stärkezelluloſe in einer Vergrößerung der Teilchen, bis ein mikroſkopiſcher Niederſchlag gebildet wird. Aus der Tatſache, daß die Reaktionen von Dextrinen und Stärkezelluloſen mit Jod auch mit Stärke erhalten werden können unter Bedingungen, welche ihren Disperſitätsgrad derart ändern, daß er dem dieſer Subſtanzen entſpricht, geht nach Meinung des Verfaſſers hervor, daß Dextrine und Stärkezelluloſen nur von dem der Stärke verſchiedene Disperſitätsgrade haben, und nicht, wie allgemein angenommen wird, chemiſch von der Stärke verſchiedene Subſtanzen ſind.

Die Reſultate zeigen denn auch, daß die größte Adſorption dort ſtatt hat, wo der Disperſitätsgrad einen mittleren Wert hat, wie von Wo. Oſtwald (Grundriß der Kolloidchemie [Dresden 1909] 417) vorausgeſagt wurde.

Die anderen **Beweiſe**, welche beigebracht worden ſind, um zu zeigen, daß zwiſchen Stärke, Dextrinen und Stärkezelluloſen chemiſche Unterſchiede beſtehen, ſind folgende;

1. Verſchiedenheiten der Löslichkeit.
2. Verſchiedenheiten in der Menge Alkohol, welche nötig iſt, ſie zu fällen.
3. Verſchiedenheiten im optiſchen Verhalten.

Was Punkt 1 betrifft, ſo kann dies nur den Verſchiedenheiten der Quellungsfähigkeit zugeſchrieben werden, weil keine von dieſen Subſtanzen wahre Löſungen bilden.

2 Es iſt möglich, nach Entfernung aller Salze eine Löſung von Stärke zu erhalten, welche durch ziemlich ſtarken Alkohol nicht gefällt wird. Durch Zugabe einer Spur eines Salzes fällt die geſamte Stärke aus einer ſolchen Löſung aus, ſo daß die Gegenwart von Salzen die Fällung unterſtützt, wenn ſie dieſelbe nicht gar erſt ins Werk ſetzt. Wenn das Maximum der Adſorption von Salzen mit dem geringſten Disperſionsgrade zuſammenfällt, ſo müßte gewöhnliche Stärke Salze ſchneller adſorbieren, als Stärke von größerem Disperſitätsgrade, das iſt Dextrin, ſo daß für eine gegebene Konzentration des Alkohols mehr Salz zur Fällung von Dextrin nötig wäre, als zur Fällung von Stärke; ebenſo wäre für eine beſtimmte Menge Salz mehr Alkohol zur Fällung von Dextrin als von Stärke nötig.

3. Dieſe Differenzen dürften wohl nicht mehr beſtehen, ſeit H. T. Brown[1]) ein Dextrin ohne reduzierende Eigenſchaften erhalten hat, welches dieſelbe optiſche Aktivität wie lösliche Stärke beſitzt. Ferner ſtellte er ein Geſetz auf, daß das ſpezifiſche Drehungsvermögen und die gegen Kupriſalze ſich äußernde, reduzierende Kraft der durch die Behandlung von Stärkekleiſter mit Malzextrakt oberhalb 40° C. entſtehenden gemiſchten Produkte die gleiche iſt, als wenn nur die Gegenwart von Maltoſe und nichtreduzierendem Dextrin von $\alpha_{j\,3,36}$ 216° (das iſt dasſelbe wie für lösliche Stärke) in Rechnung geſetzt würde.

Es erſcheint deshalb dem Verfaſſer wahrſcheinlich, daß die Einwirkung von Malzextrakt auf Stärke darin beſteht, daß dieſes die Oberfläche der Stärketeilchen in Maltoſe verwandelt und da durch die Größe der Teilchen verringert. Da das Maximum der Adſorption mit dem Minimum des Disperſitätsgrades zuſammenfällt, ſo wird, wenn der Disperſitätsgrad größer wird als dieſes Minimum, die Adſorption zwiſchen Enzym und Subſtrat verringert werden, und da dieſe Adſorption ein weſentlicher Faktor bei der Wirkung des Enzyms iſt, wird eine Abnahme im Betrage der Hydrolyſe vorauszuſehen ſein, bis die Reaktion ſo langſam geworden iſt, daß ſie ſcheinbar ein Gleichgewicht gibt.

Viele Beobachtungen, welche bezüglich der Einwirkung von Malzextrakt auf Stärke gemacht worden ſind, könnten wohl auf dieſe Weiſe erklärt werden.

W.

---

1) J. C. S. Trans. 1885, 555—568.

Einfluß des Marquier-Maiſchbades auf die Extraktausbeute.

Von **W. Wüſt**. Betriebschemiker, Kirn a. Nahe.

Bei Benutzung des Marquier-Maiſchbades für 8 Becher machten ſich folgende Übelſtände geltend:

1. Das Maiſchgut der beiden äußerſten Becher erreichte nicht dieſelbe Temperatur wie das Maiſchgut der Innenbecher.
2. Die Maiſchthermometer zeigten häufig infolge Teilung des Queckſilberfadens unrichtige Temperaturen an.
3. Die Rührer miſchten das Maiſchgut nicht genügend.

Um dieſe Übelſtände zu beſeitigen, wurde ein Maiſchbad angefertigt, welches dem Marquier-Maiſchbade in ſeiner Anordnung gleicht, ſich aber in folgenden Punkten von demſelben unterſcheidet:

1. Das Bad beſitzt einen doppelten Kupfermantel, um im ganzen Bade eine möglichſt gleichmäßige Temperatur zu erzielen.
2. Die Maiſchbecher ſind mit Deckeln verſehen.
3. Die Maiſchthermometer ragen durch die Deckel der Becher und zwar ſo weit in die Maiſche, daß das obere Ende des Queckſilberkörpers ſich ½—1 cm unter dem Flüſſigkeitsſpiegel befindet.
4. Die Rührer ſind propellerartig ausgebildet.

Durch dieſe Abänderungen ſollten die Differenzen, welche ſich in den Temperaturen und Extraktausbeuten ergaben, beſeitigt werden. Die erzielten Extraktausbeuten waren im Vergleich zu den in anderen Laboratorien gewonnenen Extraktzahlen ſtets etwas zu hoch.

Beim Vermaiſchen von drei Malzproben im Marquier-Maiſchbade und im abgeänderten Maiſchbade — in beiden Bädern waren die Becher mit Deckeln verſehen — ergaben ſich nachſtehende Reſultate:

(Siehe Tabelle I.)

Die Verſuche 1—3 zeigen, inwieweit die Ausbeutezahlen beim Marquier-Maiſchbade höher ausfallen als im abgeänderten Marquier-Maiſchbade.

Um nun zu entſcheiden, welches von den beiden Maiſchbädern die richtigeren Werte liefert, wurden an zwei mir als beſonders exakte Analytiker bekannte Kollegen, ſowie an eine Verſuchsſtation je zwei Malzproben zur Analyſe eingeſchickt. Die hierbei erhaltenen Analyſenreſultate, welche nur ſehr geringe Differenzen aufwieſen, wurden in Form von Mittelwerten den mit dem Marquier-Maiſchbad erzielten Werten gegenübergeſtellt.

(Siehe Tabelle II.)

Aus den Verſuchen 4 und 5 ergibt ſich, daß mit dem Marquier-Maiſchbade zu hohe Werte erzielt wurden. Im Mittel waren die unter 2 ermittelten Werte um 0,58 pCt. zu hoch, während die unter 3 erzielten Werte nur um 0,22 pCt. zu hoch ausfielen.

Nachdem feſtgeſtellt worden war, inwieweit das Marquier-Maiſchbad falſche Extraktwerte zeitigt, wurden Verſuche angeſtellt, um zu ermitteln, ob und unter welchen Umſtänden mit dem Marquier-Maiſchbade befriedigende Reſultate zu erzielen ſind.

Zunächſt wurden die Maiſchthermometer in derſelben Weiſe angebracht, wie bei dem abgeänderten Maiſchbade. Es zeigte ſich zwiſchen den urſprünglich tiefſtehenden und den neu angebrachten Thermometern ſtets eine Differenz von etwa 0,5°. Unter ausſchließlicher Berückſichtigung der ſpäter angebrachten Thermometer wurden mit beiden Bädern vergleichende Maiſchverſuche ausgeführt, deren Ergebniſſe Tabelle III wiedergibt.

Die Ergebniſſe der Verſuche 6 und 7 laſſen folgenden Schluß zu:

Bei in gleicher Weiſe gemeſſenen Temperaturen und Übereinſtimmung derſelben in den beiden Maiſchbädern liefern letztere gut übereinſtimmende Reſultate.

Weil die urſprünglich mit den beiden Maiſchbädern erhaltenen Extraktdifferenzen nur auf die Verſchiedenheit in der Temperatur des Maiſchgutes während der letzten Stunde des Maiſchens zurückzuführen war, ſtellte ich noch einige Verſuche an, die den Einfluß der Abmaiſchtemperatur auf die Ausbeute zeigen ſollten. Bei den Verſuchen 8 und 9 wurde die Abmaiſchtemperatur einmal bei 70° und ein andermal bei 75° gehalten.

(Siehe Tabelle IV.)

Bei den Verſuchen 10 und 11 wurde unter lediglicher Berückſichtigung der urſprünglichen, alſo tiefſtehenden Thermometer des Marquier-Maiſchbades die Abmaiſchtemperatur einmal bei 71° und ein zweites Mal bei genau 70° gehalten, dieſen Temperaturen entſprechen bei den Deckelthermometern Temperaturen von etwa 70,5° und 69,5°.

(Siehe Tabelle V.)

Das Einhalten der Temperatur von 70° während einer Stunde gelingt nicht immer abſolut, es treten vielmehr meiſt geringe Schwankungen ein, die, wie aus den Reſultaten der Verſuche 8, 9, 10 und 11 erſichtlich iſt, am zweckmäßigſten ſo gelegt werden, daß ein Unterſchreiten der Temperatur von 70° nicht vorkommt.

Bezüglich der angeführten Analyſenreſultate mag noch erwähnt werden, daß dieſelben Mittelwerte darſtellen aus je drei Einzelwerten, deren größte Differenzen 0,20 pCt. betrugen.

Tabelle I.

	Verſuch 1		Verſuch 2		Verſuch 3	
Extraktausbeuten im . .	Grobſchrot pCt.	Feinſchrot pCt.	Grobſchrot pCt.	Feinſchrot pCt.	Grobſchrot pCt.	Feinſchrot pCt.
Marquier-Maiſchbad . .	77,64	79,05	77,45	79,17	77,23	78,33
Abgeändertes Marquier-Maiſchbad	77,59	78,93	77,11	78,71	76,67	78,13
Mehrausbeute beim Marquier-Maiſchbad .	0,05	0,12	0,34	0,46	0,56	0,23

Tabelle II.

	Verſuch 4		Verſuch 5	
Extraktausbeuten im . .	Grobſchrot pCt.	Feinſchrot pCt.	Grobſchrot pCt.	Feinſchrot pCt.
1. Mittelwerte aus den Reſultaten dreier Analytiker	77,37	78,81	77,57	78,68
2. Marquier-Maiſchbad	77,91	79,12	78,18	79,48
3. Abgeändertes Marquier-Maiſchbad	77,37	78,81	77,88	79,26
Differenz zwiſchen 2. und 1.	+ 0,54	+ 0,31	+ 0,61	+ 0,80
Differenz zwiſchen 3. und 1.	± 0,00	± 0,00	+ 0,31	+ 0,58

Tabelle III.

	Verſuch 6		Verſuch 7	
Extraktausbeuten im . .	Grobſchrot pCt.	Feinſchrot pCt.	Grobſchrot pCt.	Feinſchrot pCt.
1. Marquier-Maiſchbad unter Berückſichtigung der ſpäter angebrachten Thermometer	78,03	79,06	77,02	78,49
2. Abgeändertes Marquier-Maiſchbad	78,06	79,09	77,34	78,42
Differenz zwiſchen 1. und 2	− 0,03	− 0,03	− 0,32	+ 0,07

Tabelle IV.

	Verſuch 8		Verſuch 9	
Extraktausbeuten im . .	Grobſchrot pCt.	Feinſchrot pCt.	Grobſchrot pCt.	Feinſchrot pCt.
1. Abmaiſchtemperatur 70° C.	78,02	79,30	77,30	78,12
2. Abmaiſchtemperatur 75° C.	78,13	79,10	77,33	78,04
Differenz zwiſchen 1. und 2.	− 0,11	+ 0,20	− 0,03	+ 0,08

Tabelle V.

	Verſuch 10		Verſuch 11	
Extraktausbeuten im . .	Grobſchrot pCt.	Feinſchrot pCt.	Grobſchrot pCt.	Feinſchrot pCt.
1. Abmaiſchtemperatur 71° C.	77,68	78,86	77,69	78,85
2. Abmaiſchtemperatur 70° C.	78,01	79,15	78,26	79,09
Differenz zwiſchen 1. und 2.	− 0,33	− 0,29	− 0,57	− 0,24

Die ſchnelle Gewinnung der Vorderwürze.

Von Diplom-Brauerei-Ingenieur **Franz Harder**,
Braumeiſter und Laboratoriumsleiter
der Brasserie du Cardinal, Fribourg (Schweiz).

Der heurige Sommer iſt ein Bierſommer par excellence. Der durchweg abnorm geſteigerte Abſatz bedingt naturgemäß eine Steigerung der Sudhausarbeit. Ohne Zweifel wird man dadurch in vielen Brauereien im Sudhaus ſcharf an die Grenze der Leiſtungsfähigkeit herankommen. Die Aufſtellung eines Maiſchefilters oder gar ein Erweiterungsbau des Sudhauſes kann dann wohl erwogen, auch beſchloſſen, aber nicht von heute auf morgen ausgeführt werden. Und ſo liegt oft die letzte Rettung in einer Verkürzung des Sudprozeſſes.

Es iſt nicht der Zweck dieſer Zeilen, ſämtliche hierfür in Betracht kommenden Faktoren aufzuzählen; im folgenden ſoll nur die Beſchleunigung der Sudhausarbeit durch ſchnelles Gewinnen der Vorderwürze geſchildert werden.

In Nr. 22, dieſer Jahrgang, der „Wochenſchrift für Brauerei“ veröffentlicht bereits Herr Dr. Bettges einen ſehr beachtenswerten Artikel über dieſes Thema. Die dort beſchriebene Sautnerſche Stammwürze-Ablaufvorrichtung geſtattet auf alle Fälle ein einwandfreies und ſchnelles Gewinnen der Vorderwürze. Die Wirkungsweiſe iſt trotz der verſehentlich verkehrten Wiedergabe der Abbildung aus dem Aufſatze ſehr leicht erſichtlich.

Die im Läuterbottich gut abgeſetzte Würze wird, ohne die Treber zu paſſieren, durch ein Sieb filtriert und läuft direkt in den Grant oder die Pfanne. Die Entnahme der Würze geſchieht ſtets an ihrer Oberfläche, ein hydrauliſcher Hutzylinder geſtattet ein gleichmäßiges, dem Würzeſpiegel entſprechendes, ſtoßfreies Senken des horizontalen Doppelſiebes. Grundgedanke und Ausführung des Sautnerſchen Apparates ſind gut, und die Einführung desſelben kann nur empfohlen werden.

Trotzdem wurde die Vorrichtung in unſerem Betriebe nicht eingeführt, weil wir uns einerſeits ſchwer entſchließen konnten, den Läuterbottich anzubohren, und weil wir andererſeits mit ſehr billigen Einrichtungen vielleicht dasſelbe erreicht haben.

Die Praxis kennt ſeit längerer Zeit verſchiedene Hilfsapparate, mit denen eine ſchnellere Gewinnung der Vorderwürze erreicht werden ſoll. Der einfachſte derſelben iſt der Saugheber. Derſelbe geſtattet wohl die Vorderwürze recht ſchnell, leider aber nicht auch recht klar zu gewinnen. Die Würze mag ſich über den Trebern noch ſo ſchön abgeſetzt haben und der Bierſieder mag noch ſo vorſichtig arbeiten, ſtets werden kleinere Hülſenteilchen und beſonders die leichteren Blattkeime mitgeriſſen werden und zu unliebſamen Störungen Anlaß geben. Dieſen Fehler des Saughebers ſuchten wir zu beſeitigen.

Der Gedanke, die Würze durch eine Vorrichtung zu filtrieren und dann erſt zu ſiphonieren, dürfte allerdings ſchwerlich von uns ausgeheckt ſein.

Wir prüften für die Würzefiltration die verſchiedenartigſten Gewebe, Tücher und Siebe, wandten einfache, doppelte und dreifache Filtration an und gelangten endlich zu einem Apparat, der im folgenden etwas genauer beſchrieben werden ſoll.

An einem Metallteller ſind vier Schwimmer in der gleichen Weiſe befeſtigt, wie bei der Hoffmannſchen Schwimmkiſte. Am äußeren Rand des Tellers befindet ſich ein vertikaler Metallreifen. Dieſer Reifen dient als Halt und Führung für ein Sieb. Letzteres ſteht alſo ſenkrecht zum Teller und umgibt den ganzen Rand desſelben. Dieſer ſchwimmende Läuterapparat, deſſen Boden der Teller und deſſen Seitenwände die Siebfläche bilden, iſt nach oben hin offen. Die Arbeitsweiſe damit iſt äußerſt einfach.

Kurz nach dem Anzapfen der Vorderwürze wird das „Schwimmſieb“, wie ich es einmal nennen will, recht vorſichtig auf den Würzeſpiegel geeſtzt. Die Schwimmer ſind ſo montiert, daß der Tellerrand bis auf wenige Zentimeter unter den Würzeſpiegel verſinkt. Will die Flüſſigkeit den Tellerrand überfließen, ſo muß ſie natürlich zunächſt das Sieb paſſieren, und in die Mitte des Siebes, auf den Tellerboden gelangt nur eine blanke, klare, filtrierte Würze. Hier hinein taucht der kurze Arm eines Hebers und ſaugt eine tadellos reine Würze über den Bottichrand hinweg in die Pfanne.

Mit ſinkendem Würzeſpiegel ſinkt auch gleichmäßig und ſtoßfrei das Schwimmſieb, und man hat nur nötig, von Zeit zu Zeit mit dem Saugheber ebenfalls etwas tiefer zu gehen. Eine Hexerei iſt dies nicht, und jeder halbwegs geſchickte Bierſieder wird ſpielend leicht mit dem Apparat fertig.

Will man trotzdem die Sache noch mehr automatiſieren, ſo braucht man nur an den kurzen Arm des Hebers ein Stück Schlauch zu befeſtigen und das untere Ende desſelben mit dem Tellerboden zu verbinden. Der Schlauch wird ſo lang gewählt, daß er faſt bis an die Treberſchicht reicht. Anfangs, beim höchſten Würzeſtand, muß der Schlauch, deſſen Spannung einerſeits durch das Schwimmſieb und anderſeits durch das untere Ende des Hebers bedingt wird, ziemlich gekrümmt ſein. Mit ſinkendem Würzeſtand wird auch die Spannung des Schlauches nachgeben, und kurz vor der Beendigung des Siphonierens hat derſelbe wieder ſeine natürliche, gerade Form eingenommen.

Für unſern Betrieb haben ſich folgende Materialien und Abmeſſungen als ſehr zweckmäßig bewieſen. Der Durchmeſſer des Tellerbodens beträgt 50 cm, der von den Schwimmern 15 cm; letztere ſind aber vorteilhafter rechteckig zu wählen. Beide beſtehen bei uns aus verzinntem Weißblech, können aber ſelbſtverſtändlich auch aus Kupfer ausgeführt werden; der Metallreifen des Tellerrandes hat eine Höhe von 2 cm, das Sieb eine ſolche von 15 cm. Letzteres iſt ein Meſſingdrahtgeflecht und beſitzt 144 Maſchen pro 1 qcm. Das Gewebe entſpricht alſo dem Sieb Nr. 4 des Pfungſtädter Schrotſortierſiebes. Zur beſonderen Haltbarkeit beſitzt das Sieb eine obere und eine untere Randverſteifung, die mehrfach durch Metallſtreifen mit einander verbunden ſind. Der lichte Durchmeſſer des Saughebers beträgt 40 mm, auch er beſteht aus verzinntem Blech und wird zweckmäßig am unteren Ende mit einem Wechſel verſehen.

Wir haben mit dieſem Schwimmſieb die günſtigſten Erfahrungen gemacht. Die Würze läuft faſt genau ſo blank wie aus den Läuterwechſeln, und irgendwie unliebſame Erſcheinungen haben ſich weder bei der Gärung noch im fertigen Produkt gezeigt. Bei einer Schüttung von 65 Ztr. und einer durchſchnittlichen Ausſchlagmenge von 195 hl brauchten wir früher zum Abläutern von 70 hl Vorderwürze 2—2$^1/_2$ Stunden, jetzt, wo Läuterbatterie und Schwimmſieb gemeinſam arbeiten, ſchaffen wir dieſelbe Menge bequem in einer Stunde. Ohne den geringſten Qualitäts- oder Quantitätsverluſt bedeutet das für unſere 600 Sud im Jahr einen Zeitgewinn von gut 600 ſchönen Arbeitsſtunden.

Wer wie wir dieſe Zeit gebrauchen kann, der verſuche einmal das Schwimmſieb; der Erfolg iſt ebenſo ſicher, wie die Herſtellung einfach. Patentiert uſw. iſt die Sache nicht, und wem's gefällt, der mag's benützen.

Die im Juni 1911 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Die Anzahl der im Monat Juni d. J. dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 87, hiervon waren 73 untergärige und 14 obergärige Biere (3 Malz-, 8 Süßbiere, 1 Braunbier und 2 obergärige Lagerbiere.

Von den untergärigen Proben waren 59 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 14 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 38 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 24 hellen Bieren und 14 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 13,45 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 7,67 pCt. Bllg. und bei dem dunklen im Höchſtfalle 15,42 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 10,25 pDt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
7—8 pCt. Bllg. bei	1	—
10—11 „ „ „	9	3
11—12 „ „ „	10	7
12—13 „ „ „	2	2
15—16 „ „ „	—	1

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
55—60 pCt. bei	—	1
60—65 „ „	1	1
65—70 „ „	7	6
70—75 „ „	9	4
75—80 „ „	7	2

Von 38 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 22 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar 16 helle und 6 dunkle Biere, insgeſamt 60 pCt. gegen 40 pCt. des vorigen Monats und 43 pCt. im Monat April.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war in den meiſten anderen Fällen jedoch über 5 pCt. Von den in der Tabelle 1 angeführten, endvergorenen Proben hatten Nr. 1 bis Nr. 5 ſowie Nr. 17 und 18 einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Alle auf Kleiſtertrübung unterſuchten 65 Proben waren jodnormal, gegen 3 pCt. im vorigen Monat und 0 pCt. im Monat April.

„Gut haltbar" waren von 46 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 19 Biere oder 46 pCt. gegen 50 pCt. im vorigen Monat und 50 pCt. im Monat April.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 23 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	4	Proben
wilde Hefe allein	„	5	„
wilde Hefe und Stäbchen	„	4	„
„ „ „ Sarcina	„	6	„
„ „ Stäbchen und Sarcina	„	16	„
Stäbchen allein	„	3	„
Sarcina	„	3	„
Stäbchen und Sarcina	„	7	„
Eiweiß	„	2	„

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad	
						ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.
1	hell	3,96	5,52	3,25	12,01	67,5	54,6
2	„	3,57	5,01	3,19	11,37	68,8	55,2
3	„	3,47	5,05	3,27	11,41	69,7	55,8
4	„	3,27	4,78	3,16	10,96	69,9	56,2
5	„	3,21	4,71	3,14	10,83	70,0	56,5
6	„	2,95	4,38	3,01	10,27	71,1	57,2
7	„	2,71	4,13	3,03	10,07	73,0	58,8
8	„	3,07	4,75	3,64	11,89	74,2	59,9
9	„	2,86	4,54	3,59	11,52	75,0	60,7
10	„	2,91	4,70	3,87	12,22	76,2	61,6
11	„	2,36	3,86	3,23	10,19	76,8	62,1
12	„	2,62	4,42	3,72	11,64	77,7	62,4
13	„	2,38	4,02	3,55	10,94	78,0	63,3
14	„	1,68	2,81	2,45	7,67	78,2	63,3
15	„	2,50	4,27	3,77	11,60	78,5	63,2
16	„	2,18	3,91	3,75	11,20	80,0	65,1
17	dunkel	4,38	5,71	2,70	10,97	59,9	47,8
18	„	3,29	4,71	3,05	10,61	69,0	55,9
19	„	3,39	5,10	3,63	12,10	72,0	57,8
20	„	3,06	4,75	3,60	11,74	73,7	59,6
21	„	2,86	4,51	3,56	11,44	75,0	60,6
22	„	2,83	4,61	3,80	11,98	76,4	61,5

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lag in dieſem Monat keine Probe vor.

Auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen (Saccharin) waren eine Probe zu unterſuchen; in dieſer Probe konnte Saccharin nicht nachgewieſen werden.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 14 Proben zur Unterſuchung eingeſandt worden, und zwar 3 Malz-, 8 Süßbiere, 1 Braunbier und 2 obergärige, helle Lagerbiere. Die Zuſammenſetzung wurde bei den 3 Malz-, von 5 Süß-, dem Braunbiere ſowie von den Lagerbieren feſtgeſtellt.

Nr. 1 bis Nr. 3 waren braune bis ſchwarzbraune Biere, die auf Grund ihres Gehaltes an Stickſtoff und Aſche ſowie ihrer Endvergärung nach als Malzbiere angeſprochen werden konnten. — Dagegen waren die Proben Nr. 4 bis 8 Süßbiere; ſämtliche waren von dunkler Farbe und mehr oder weniger hoher Endvergärung. Stickſtoff und Aſchengehalt bewegten ſich unterhalb der für Malzbiere erfahrungsgemäß feſtgeſtellten Grenzen. Zum Teil waren die Biere mit einem Zuſatz von 50 pCt. Zucker hergeſtellt. Meiſt waren dieſe Proben nicht oder nicht ausreichend paſteuriſiert, ſo daß die Haltbarkeit und dem-

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad		Endvergoren bis pCt.
					ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.	
1	5,61	7,01	2,84	12,50	55,1	43,9	endv.
2	2,89	4,45	3,28	10,85	73,4	59,4	„
3	7,43	8,01	1,19	10,33	28,0	22,4	2,8
4	6,73	7,50	1,66	10,74	37,4	30,0	1,9
5	6,71	7,43	1,60	10,55	33,5	29,6	1,8
6	7,52	7,89	0,79	9,44	20,2	16,0	0,9
7	6,55	6,87	0,69	8,24	20,0	15,9	0,7
8	4,57	5,06	1,06	7,16	36,7	23,6	3,1
9	1,61	2,38	1,55	5,49	70,9	57,6	endv.
10	3,78	5,37	3,42	12,00	68,5	55,2	„
11	2,92	4,30	2,98	10,13	71,4	57,7	„

entſprechend der Geſchmack zu wünſchen übrig ließen.

Nr. 9 war ein Braunbier, das ſich ebenfalls ſchlecht hielt; es war ziemlich erheblich durch wilde Hefen, Stäbchen (Eſſigſäure) und Sarcinen infiziert.

Nr. 10 und 11 waren ausländiſche, obergärige Lagerbiere, aus Malz, Reis, Hopfen, Waſſer und Hefe hergeſtellt. Das erſtere war von lichtgelber Farbe und hervorragendem, lieblich-rundem, prickelndem Geſchmack; es trank ſich leicht und bekam ausgezeichnet. Das letztere war dunkler, von gold- bis braungelber Farbe, ſchmeckte ebenfalls voll und rund, mundete aber nicht ſo gut und trank ſich ſchwerer. Bei beiden Bieren war die Haltbarkeit mindeſtens befriedigend, faſt gut.

Endlich war noch ein Süßbier zu unterſuchen, das nach Anſicht des Einſenders durch die Couleur verdorben ſein ſollte. Die Unterſuchung ergab jedoch, daß die Couleur gut war, das Bier aber total ſauer infolge einer erheblichen Infektion.

In der auf Zuſatz von künſtlichem Süßſtoff geprüften Probe war Saccharin nicht nachweisbar.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Anſelm Eriksſon: Über Hemmung der Invertaſewirkung.

Verfaſſer ſtellte die Invertaſelöſung in folgender Weiſe her: Hefe wurde mit Seeſand und Waſſer zerrieben und einen Tag lang kräftig geſchüttelt; die Maſſe wurde durch ein Seihtuch gepreßt, das Abgeſeihte filtriert, was ſehr lange dauerte. Das klare Filtrat wurde vom Eiweiß durch Schütteln mit Kaolin befreit und dann zur Entfernung einer anhaftenden Säure und der Phosphate 2 bis 7 Tage dialyſiert.

Verfaſſer unterſuchte zunächſt die Hemmung der Invertaſewirkung infolge der Abſorption des Enzyms durch Kohle, indem gleiche Volumina Enzymlöſung und 1proz. Knochenkohlenſuſpenſion 2 Stunden bei 37° gehalten wurden. Dann wurde abfiltriert, Rohrzuckerlöſung zugegeben und die Inverſion durch das Polarimeter beſtimmt. Es ergab ſich, daß die Kohle einen Teil des Enzyms an ſich genommen und dadurch eine Hemmung der Invertaſewirkung verurſacht hatte. Setzte man gleichzeitig mit der Kohle den Zucker zu, ſo war die Hemmung eine geringere, weil in dieſem Falle der Zucker bereits das Enzym an ſich genommen hatte. Die Hemmung iſt bei der Behandlung des Enzyms mit Kohle bei höherer Temperatur größer als bei niedrigerer. Die Hemmung wird nicht beeinflußt, wenn die Kohle während der Inverſion zugegen bleibt. Der Rohrzucker beſitzt die Eigenſchaft, einen Teil des von der Kohle aufgenommenen Enzyms zu aktivieren.

In zweiter Linie ſtudierte Verfaſſer die Hemmung der Invertaſewirkung durch Serum, deſſen Wirkung auf Trypſin und Lab ſchon lange erkannt iſt. Es ergab, daß normales Serum (Ochſenſerum) die Fähigkeit ebenfalls beſaß, die Invertaſewirkung zu hemmen. Auch beim Serum ſpielt die Reihenfolge des Miſchens der Agenzien eine Rolle, doch keine ſo große, wie bei der Abſorption durch Kohle. Die Hemmung wird größer, je längere Zeit die Serum-Enzymmiſchung vor dem Zuſatz des Rohrzuckers aufbewahrt wird. Bei Anwendung von Serum wächſt die Hemmung bis zu einer gewiſſen Grenze mit der Zeit und Temperatur, während welcher die Serum-Enzymmiſchung vor dem Zuſetzen des Rohrzuckers aufbewahrt wird. Hier liegt jedoch ein Unterſchied gegenüber der Hemmung durch Kohle vor. Bei der Kohle ſank die Hemmung, als ſie ihr Maximum erreicht hatte, bei der höheren Temperatur wieder herab.

Verfaſſer ſtellte ferner feſt, was für andere Enzyme, z. B. Trypſin, Pepſin, Lab, Takadiaſtaſe, Steapſin, Ptyalin, Emulſin bereits bekannt iſt, daß in der Invertaſelöſung ſelbſt hemmende Subſtanzen enthalten ſind. Dieſe Hemmungskörper ſind als ſolche mindeſtens zum Teil in dem Enzym vorgebildet und entſtehen nicht, wie andere beſchriebene Hemmungskörper, beim Erhitzen des Enzyms. Sie werden gar nicht, oder doch nur wenig, durch Erhitzen bis auf 100° beeinflußt. Sie werden mindeſtens zum Teil nicht durch Kohle aufgenommen. Die Hemmungskörper diffundieren, aber nur langſam, durch eine Membran. Sie verfeſtigen ſich nicht, wie z. B. Kohle und Serum, an dem Enzym, um ihre Wirkung ausüben zu können.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie, 1911, **72**, 313.)
W.

Bourquelot und Bridel: Wirkung der Invertaſe auf die Polyſaccharid-Verbindungen der Lävuloſe.

Die Invertaſe, das Enzym, das den Rohrzucker in Dextroſe und Lävuloſe ſpaltet, wirkt auch auf andere, mehr kondenſierte Pilzſaccharide, auch auf die Lävuloſepolyſaccharide: Raffinoſe, Gentianoſe, Stachyoſe. Sie ſpaltet dieſe in ein Molekül Lävuloſe und ein Molekül eines neuen Pilzſaccharids mit ſechs Kohlenſtoffatomen weniger. In den zerſetzten Pilzſacchariden ſcheint die Lävuloſe in Form von Rohrzucker vorhanden zu ſein. Wenn die anderen Hexoſen, die mit der Saccharoſe das molekulare Gebäude bilden, auf die Verbindung der Dextroſe und der Lävuloſe ohne Einfluß ſind, ſo müßte in der gleichen Zeit dieſelbe Menge Lävuloſe gebildet werden. Dem iſt aber nicht ſo. Die Schnelligkeit der Hydrolyſe verläuft in folgender Reihenfolge: Saccharoſe, Raffinoſe, Gentianoſe, Stachyoſe. Es üben alſo nicht nur die Anzahl ſondern auch die Natur der mit dem Rohrzucker verbundenen Hexoſemoleküle einen hemmenden Einfluß aus. Man kann alſo annehmen, daß dieſe Hexoſen, die Dextroſe und die Galaktoſe nicht nur an die Dextroſe gebunden ſind, an der die Lävuloſe hängt, ſondern auch an letztere, und daß der Unterſchied in der Geſchwindigkeit der Hydrolyſe daher rührt, daß das Enzym, um die Lävuloſe abzuſpalten, nicht nur deren Bindung mit der Dextroſe, ſondern auch noch die Bindung der anderen Hexoſen ſprengen muß.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1911, **152**, 1060.) W.

Albert P. Mathews und T. H. Glenn: Die Zuſammenſetzung der Invertaſe.

Die Verfaſſer haben ihre Invertaſe aus der Hefe durch Autodigeſtion derſelben und Fällung mit Alkohol nach der von O'Sullivan und Thompſon angegebenen Methode dargeſtellt. Ihre Invertaſe enthielt in der wirkſamſten Fällung etwa 1 pCt. Aſche, hauptſächlich Phosphate, und 2,2 pCt. Stickſtoff. Sie beſaß eine Wirkſamkeit von $^1/_2$ bis $^2/_3$ der von O'Sullivan und Thompſon dargeſtellten Invertaſe. Die ſtickſtoffärmſten Präparate waren die am wenigſten aktiven; unter 1 pCt. Stickſtoff waren ſie faſt inaktiv. In chemiſcher Beziehung beſtand die Invertaſe aus einem Gummi (Mannoſan) und einem ſtickſtoffhaltigen Körper. Bei der Hydrolyſe derſelben gewinnt man 76 pCt. des Präparats an reduzierendem Zucker, hauptſächlich Mannoſe. Sie gibt leicht die Biuretreaktion, die Millonſche und die Xanthoproteinreaktion. Sie enthält 0,38 pCt. Tyroſin oder Phenylalanin bei einem Präparat mit 1,55 pCt. Stickſtoff. Hiernach iſt die Invertaſe eine Verbindung eines Mannoſans mit einem Eiweißkörper. Die Aktivität hat ihren Sitz in dem Eiweiß, weil die Verringerung des Stickſtoffgehaltes einer Verminderung der Aktivität entſpricht. Es iſt den Verfaſſern nicht gelungen, den Eiweißkörper von dem Gummi zu trennen, ohne die Wirkſamkeit des Präparates zu zerſtören.

(Journal of biological chemistry, 1911, **9**, 29—56.)
W.

16. September 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 37.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück. redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Das Verhalten der Hefe in der Praxis in Beziehung zu ihren chemiſchen und phyſiologiſchen Eigenſchaften. S. 421.
Beitrag zur Behandlung der Hefe mit Phosphorſäure. S. 423.
Über den Einfluß der Muskelarbeit auf die Alkoholausſcheidung in Atmung und Harn. S. 425.
Über die Kolloidchemie in der Brauerei. S. 426.
Die im Juli 1911 unterſuchten Biere. S. 429.
Die im Monat Auguſt 1911 unterſuchten Malze. S. 430.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 431.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Das Verhalten der Hefe in der Praxis in Beziehung zu ihren chemiſchen und phyſiologiſchen Eigenſchaften.

Von **F. Schönfeld** und **W. Hirt**.

Vor kurzer Zeit ſind in dieſer Wochenſchrift[1]) Unterſuchungen veröffentlicht worden, die ſich mit dem Einfluſſe der Züchtungsmethoden auf die chemiſchen, phyſikaliſchen und phyſiologiſchen Eigenſchaften der Hefe beſchäftigen. Sie erſtreckten ſich auf eine obergärige Hefe der Hochſchulbrauerei. Dieſe Hefe, von einem Stamme herrührend, war einerſeits in den von Stockhauſen und Coblitz konſtruierten Herführungsapparaten, andererſeits in dem Lindnerſchen Reinzuchtapparat gezüchtet worden. Die Reſultate dieſer Arbeit laſſen ſich im weſentlichen dahin zuſammenfaſſen, daß die nach dem Herführungsverfahren gezüchtete Hefe, die alſo kalt geführt, wenig gelüftet, nicht geil gewachſen war, chemiſch durch höheren Eiweiß- und Aſchegehalt, durch niedrigeren Glykogengehalt, phyſikaliſch durch niedrigeres ſpezifiſches Gewicht, durch beſſere Flockung und beſſeres Abſetzungs- und Klärungsvermögen, phyſiologiſch durch höhere Triebkraft und niedrigere Vergärung ſich gegenüber der nach dem Lüftungsverfahren gewonnenen, d. h. ſtark gelüfteten, warm geführten, geil gewachſenen Hefe auszeichnet. Emil Hanſen, der die erſten wiſſenſchaftlichen Hefenunterſuchungen veröffentlichte, hat bereits auf die Verſchiedenheit der aus ein- und demſelben Stamme nach verſchiedenen Methoden gezüchteten Hefen hingewieſen. Gleichzeitig hat der genannte Forſcher durch ſeine Verſuche gezeigt, daß die verſchiedenen Hefenraſſen an und für ſich gleichfalls Unterſchiede in chemiſcher, phyſikaliſcher und phyſiologiſcher Hinſicht aufweiſen, auch wenn ſie unter völlig gleichen Verhältniſſen, wie Temperatur, Lüftung, Zuſammenſetzung der Würze, gezüchtet werden.

In den letzten Jahren ſind im Betriebslaboratorium der Hochſchulbrauerei nun eine ganze Reihe von Arbeiten, die dieſe Frage betreffen, angefertigt worden. Seit dem Jahre 1906 ſind die beiden Betriebshefen D und K in gewiſſen Abſtänden zu wiederholten Malen unterſucht worden. Es hat ſich dadurch ein reiches Zahlenmaterial ergeben, das zu dem hier behandelten Kapitel einen nicht unbeträchtlichen Beitrag liefert.

Hefe K, ſeit dem Jahre 1903 im Gebrauch, iſt eine Hefe von ausgeſprochen hohem Vergärungsgrade; im Gegenſatz dazu repräſentiert die bereits im Jahre 1899 in den Betrieb eingeführte Hefe D den Typus der Hefen von mittlerer Vergärung. Nebenbei ſei bemerkt, daß die hochvergärende Hefe K die charakterfeſtere von beiden Hefen iſt, ſie verändert ſich in ihrer Gärwirkung nur ſehr wenig, der mit ihr erzeugte Vergärungsgrad iſt in der langen Zeit, die ſie ſchon in unſerem Betriebe benutzt wird, immer hoch geweſen und geblieben. Die Hefe D dagegen läßt ſich in ihrer Gärwirkung leichter variieren. Wir können mit dieſer im allgemeinen — wie ſchon geſagt — mittelvergärenden Hefe bei kräftiger Lüftung in heller Würze unter Umſtänden eine ſo hohe Vergärung erzielen, wie ſie unter normalen Verhältniſſen ſonſt nur unſere Hefe K aufweiſt. Auch durch Wechſel des Malzes und durch Änderung des Sudverfahrens verändert ſich innerhalb gewiſſer Grenzen der Vergärungsgrad der Hefe D. Trotz dieſer Abweichungen iſt die Hefe D aber mit Fug und Recht als eine Hefe mit mittlerem Vergärungsgrad anzuſehen.

Es ſeien nun zunächſt die Arbeiten zuſammengeſtellt, die ſich mit der chemiſchen, phyſikaliſchen und phyſiologiſchen Beſchaffenheit der Hefen D und K beſchäftigen.

1. Schönfeld und Rommel: Die Heferaſſen D und K der Verſuchs- und Lehrbrauerei in Berlin. Wochenſchrift für Brauerei 1908, Nr. 40—43. Dieſe iſt die einzige bisher veröffentlichte Unterſuchung.
2. Eine gärungstechniſche Brauerei-Diplom-Ingenieur-Examensarbeit von R. Mansfeld[1]), angefertigt im Jahre 1906.
3. Eine ebenſolche Arbeit von M. Herbſter, angefertigt im Jahre 1909.
4. Unterſuchungen von Schönfeld und M. Hardeck aus dem Jahre 1909.
5. Unterſuchungen von Schönfeld und Hirt aus dem Jahre 1910.
6. Eine gärungstechniſche Examensarbeit von G. Wüſt[1]), angefertigt im Jahre 1911.
7. Eine gleiche Arbeit von M. Ohlmann[1]), angefertigt 1911.

Durchgängig in allen dieſen Arbeiten ſind enthalten Unterſuchungen und Reſultate, die betreffen:

- I. Chemiſch:
  - a) den Eiweißgehalt,
  - b) „ Aſchegehalt,
  - c) „ Geſamtphosphorſäuregehalt.
- II. Phyſikaliſch:
  - a) das ſpezifiſche Gewicht,
  - b) das Abſetzungsvermögen,
  - c) die Flockenfeſtigkeit,
  - d) das Abſetzungs- und Klärungsvermögen.

Tabelle 1.
Eiweiß.

Jahr der Unterſuchung und Namen	Hefe D	Mittel	Jahr der Unterſuchung und Namen	Hefe K	Mittel
1906 Schönfeld und Rommel .	51,7 51,6 51,8 56,3	52,9	1906 Schönfeld und Rommel .	55,4 56,4 61,2	57,7
1906 Mansfeld .	—	—	1906 Mansfeld .	64,9 62,3	63,6
1909 Herbſter . .	57,7	57,7	1909 Herbſter . .	63,5	63,5
1909 Hardeck . .	54,8 57,5 58,8 58,9 57,2	57,4	1909 Hardeck . .	62,9 64,0 59,8 59,7 62,2 62,4	61,8
1910 Hirt	59,9 59,7 61,2	60,3	1910 Hirt	59,4 60,8 61,9	60,7
1911 Ohlmann .	57,7	57,7	1911 Wüſt	59,3	59,3
	Geſamtmittel . . .	56,8		Geſamtmittel . . .	61,0

---

1) W. f. Br. 1911. S. 157. Schönfeld und Krampf.

1) Die Arbeit von Mansfeld erſtreckt ſich nur auf Hefe K, ebenſo die Arbeit von Wüſt, die Arbeit von Ohlmann nur auf Hefe D.

Tabelle 2.
Aſche.

Jahr der Unterſuchung und Namen	Hefe D	Mittel	Jahr der Unterſuchung und Namen	Hefe K	Mittel
1906 Schönfeld und Rommel .	6,4 6,6 7,6 6,2 7,9	6,9	1906 Schönfeld und Rommel .	6,9 7,4 7,5 8,7 7,4 8,9	7,8
1906 Mansfeld .	—	—	1906 Mansfeld .	7,5 7,0 7,2	7,2
1909 Herbſter . .	7,5	7,5	1909 Herbſter . .	8,0	8,0
1909 Hardeck . .	6,2 6,4 7,3 7,5 7,1 7,3	7,0	1909 Hardeck . .	8,6 6,7 8,8 8,6 8,6 8,9	8,4
1910 Hirt	7,8 8,4 7,4	7,9	1910 Hirt	8,3 8,2 8,2 7,6	8,1
1911 Ohlmann .	7,3	7,3	1911 Wüſt	8,2	8,2
	Geſamtmittel . . .	7,2		Geſamtmittel . . .	8,10

Tabelle 3.
Geſamtphosphorſäure.

(Die oberen Zahlen der Klammer geben den Phosphorſäuregehalt bezogen auf Trockenſubſtanz, die darunter ſtehenden Zahlen bezogen auf Aſche an.)

Jahr der Unterſuchung und Namen	Hefe D	Mittel	Jahr der Unterſuchung und Namen	Hefe K	Mittel
1906 Schönfeld und Rommel	3,50 55,7	3,50 55,7	1906 Schönfeld und Rommel	3,90 52,33	3,90 52,33
1909 Hardeck .	4,11 4,34 4,28 4,38 56,38 57,55 59,91 58,15	4,27 58,00	1909 Hardeck .	4,54 5,25 4,68 5,29 4,72 55,75 60,67 54,60 59,49 60,09	4,90 58,13
1910 Hirt . . .	3,56 3,87 51,30 58,29	3,72 54,80	1910 Hirt . . .	4,19 4,23 51,03 55,34	4,21 53,19
1911 Ohlmann	3,79 51,75	3,79 51,75	1911 Wüſt . . .	3,97 48,7	4,21 48,7
	Geſamtmittel . .	3,98 56,13		Geſamtmittel . .	4,53 56,00

III. Phyſiologiſch:

die Triebkraft.

Außerdem aber beſchäftigen ſich manche dieſer Arbeiten noch mit dem Gehalt an löslicher und löslich-organiſcher Phosphorſäure (bei Abkochung und Digeſtionen), ferner mit dem Gehalt an löslicher anorganiſch gebundener Phosphorſäure, wieder andere mit dem Gehalt an Kalzium, Magneſium, Kalium, Natrium und ſchließlich bringen die jüngſten Arbeiten auch Angaben über den Glykogengehalt. Da dieſe Punkte, wie geſagt, nicht in allen Arbeiten behandelt ſind, und da ſchließlich die bei ihnen eingehaltene Arbeitsweiſe noch nicht genauer beſchrieben iſt, ſo ſollen ſie erſt in einem ſpäter zu veröffentlichenden Artikel beſprochen werden.

Es ſollen nun zunächſt die Reſultate aufgeführt werden, welche die in das Programm aller Arbeiten aufgenommenen Punkte betreffen.

I. Chemiſch.

a) Eiweiß.

Die Beſtimmung des Eiweißes iſt in allen Arbeiten in der üblichen Weiſe nach Kjeldahl vorgenommen worden.

(Siehe Tabelle 1.)

Zuſammenfaſſung:

1. Der Eiweißgehalt jeder Hefe ſchwankt um je etwa 10 pCt., bei Hefe D von 51,6—61,2 pCt., bei Hefe K von 55,4 bis 64,9 pCt.
2. Der Eiweißgehalt der hochvergärenden Hefe K iſt durchſchnittlich um 4 pCt. höher als der der Hefe D.
3. Auch in jeder einzelnen Unterſuchungsperiode beſitzt Hefe K mehr Eiweiß als Hefe D.

b) Aſche.

Die Ausführung der Aſchenbeſtimmungen wurde in allen Arbeiten gleichmäßig vorgenommen. 5—10 g lufttrockene Hefe wurden in einem Porzellantiegel langſam veraſcht. Die letzten ſehr widerſtandsfähigen Kohlepartikelchen wurden mit Hilfe von kleinen Mengen Ammoniumnitrat vorſichtig verbrannt.

(Siehe Tabelle 2.)

Zuſammenfaſſung:

1. Der Aſchengehalt der Hefe D ſchwankt um etwa 2 pCt. von 6,2—8,4 pCt.; der der Hefe K um den gleichen Betrag von 6,7—8,9 pCt.
2. Der Aſchengehalt der Hefe K iſt durchſchnittlich um 0,8 pCt. höher als der der Hefe D.
3. Nicht nur im Geſamtdurchſchnitt, ſondern auch im Durchſchnitt der einzelnen Unterſuchungsperioden enthält Hefe K mehr Aſche als Hefe D.

c) Geſamtphosphorſäure.

Die Phosphorſäure wurde nach dem Löſen der Aſche in heißer verdünnter Salpeterſäure in der üblichen Weiſe nach der Molybdänmethode beſtimmt. Dieſe Methode wurde von den einzelnen Bearbeitern in etwas verſchiedener Weiſe gehandhabt.

(Siehe Tabelle 3.)

Zuſammenfaſſung:

1. Die Geſamtphosphorſäure ſchwankt bei Hefe D, bezogen auf Trockenſubſtanz, von 3,50—4,35 pCt.; bezogen auf Aſche von 51,30—59,91 pCt. Bei Hefe K bewegen ſich die entſprechenden Werte von 3,90—5,29 pCt., bzw. von 48,70—60,67 Prozent.
2. Hefe K beſitzt im Durchſchnitt aller Verſuche auf Trockenſubſtanz bezogen mehr Geſamtphosphorſäure als Hefe D. In der Aſche enthält dagegen Hefe D — allerdings ſehr wenig — mehr Phosphorſäur als Hefe K.
3. Bezogen auf Trockenſubſtanz enthält Hefe K nicht nur im Geſamtdurchſchnitt ſondern auch im Mittel jeder einzelnen Verſuchsperiode mehr Phosphorſäure als Hefe D. Betrachtet man dagegen den Gehalt der Aſche an Phosphorſäure innerhalb der einzelnen Verſuchsperioden, ſo muß man feſtſtellen, daß er bald bei Hefe K, bald bei Hefe D höher iſt; einen durchgängig höheren Gehalt der Aſche an Phosphorſäure bei Hefe D gegenüber Hefe K kann man danach nicht konſtatieren.

(Schluß folgt.)

Beitrag zur Behandlung der Hefe mit Phosphorſäure.

Von Braumeiſter Dr. **Ed. Moufang**, Kirn a. N.

(Schluß.)

Verſuch III Wirkung der Phosphorſäure während 48 Stdn.

In der folgenden Tabelle IV iſt der Verlauf der Gärungen nach 48ſtündiger Behandlung einer Hefe L. W. mit Phosphorſäurelöſungen verſchiedener Konzentrationen zuſammengeſtellt. Dieſe Hefe war bereits in der vorhergehenden Generation in umgekehrter Reihenfolge mit Phosphorſäure der angeführten Konzentrationen behandelt worden. Die Gärungen verliefen bei einer Durchſchnittstemperatur von 8° C.

Zum Unterſchied von den in Tabelle I bis III angeführten Hefen, tritt bei dieſer Hefe L. W. eine größere Widerſtandsfähigkeit gegen freie Phosphorſäure der angeführten Konzentrationen deutlich auf.

a) Gärung und Vergärungsgrad

Abgeſehen von einer durchgehends anfänglichen Verzögerung im Ankommen, iſt der normale Vergärungsgrad nach etwa 120 Stunden nahezu überall erreicht und der ſchließliche Endvergärungsgrad bei allen Konzentrationen, gegenüber der nicht vorbehandelten Hefe, wenn auch nur um 0,5 bis 1 pCt. höher. Das vergorene Bier iſt bei der nichtgewaſchenen Hefe ſtärker blind als bei den Konzentrationen von 0,1 und 0,15 pCt. Phosphorſäure. Eine weſentliche Zunahme eines blanken und feurigen Ausſehens der Biere beginnt etwa bei 0,2 bis 0,3 pCt. und bleibt ſelbſt bei einer Konzentration von 3,0 pCt. noch deutlich bemerkbar.

Ein gleicher Unterſchied zeigt ſich im Geruch und Geſchmack der Biere. Am beſten erſchienen Konzentrationen 0,3 bis 0,5 pCt.; direkt ſauer bzw. nicht einwandfrei erwieſen ſich die Biere der nicht vorbehandelten Hefe bzw. jene der niedrigſten Konzentrationen bis etwa 0,2 pCt., während Nr. 6 und 7 als herb angeſprochen werden mußten.

b) Hefe

Das Abſetzen der Hefe erfolgte bei Konzentrationen 0,3 bis 0,5 pCt. feſt und klumpig; ſuppig erſchien die Hefe oberhalb und unterhalb dieſer Konzentrationen, abgeſehen von der nicht gewaſchenen Hefe, die ſich noch relativ gut in dünnen Flocken abſetzte. Demzufolge lieferte die größte Hefemenge auch wieder die mittleren Konzentrationen, während Nr. 6 und 7 wenig Hefe ergaben.

Verſuch IV Wirkung der Phosphorſäure während 144 Stunden

In den nun folgenden Tabellen V und VI ſind die Verſuchsergebniſſe bei 144ſtündiger Behandlung mit Phosphorſäure zuſammengeſtellt. Bei Verſuchsanordnung der Tabelle VI wurde dem letzten Hefewaſchwaſſer ſoviel Natronlauge zugeſetzt, als theoretiſch zur Bildung des einfachſauren Phosphates nötig war. Nach gleichmäßigem Abgießen der Waſchwäſſer wurden die Hefen bei etwa 10° C. zur Gärung angeſtellt; es ergab ſich bei dieſer Verſuchsreihe etwa folgendes:

(Siehe Tabellen V und VI.)

Tabelle IV.

Verſuch III.

Einwirkungsdauer: 48 Stunden. Temperatur der Gärung: 8–10° C.

Hefe: L. W.

Nummer	0	1	2	3	4	5	6	7	Bemerkungen
Phosphorſäure-Konzentrationen pCt.	0,0	0,1	0,15	0,2	0,3	0,5	1,0	3,0	
nach Stunden:	Vergärungsgrad nach gleichen Zeiten:								
24	3,74	8,95	7,15	5,55	5,80	6,50	7,45	10,1	
48	—	6,48	—	3,94	4,05	—	—	10,0	Die Hefen ſind alle gleichmäßig abgepreßt
96	2,48	3,00	3,21	2,65	2,64	3,10	3,25	10,0	
120	2,32	2,30	2,28	2,20	2,21	2,25	2,30	9,35	
144	2,32	2,20	2,21	2,20	2,20	2,21	2,24	3,65	
Endvergärungsgrad pCt.	77,5	78,4	78,3	78,4	78,4	78,4	78,0	—	
Bemerkungen:									
Hefe ſetzt ab . . .	dünnflockig	beſſer	zunehmend klumpig				ſuppiger		
Hefemenge	viel	ohne Unterſchied viel					weniger		
Bier	nicht blank	ſchwach blind	zunehmend blank und feurig						
Geruch der Hefe .	ſauer	ſauer		friſch	am beſten		herb		

Tabelle V.

Verſuch IV.

Einwirkungsdauer: 144 Stunden.

Temperatur der Gärung: etwa 10° C.
Konzentration der Würze: 10,20 pCt.
Menge der Würze: 1 Liter.

Serie I: H_3PO_4. **Hefe: K. M.**

Nummer	0	1	2	3	4	5	6	Bemerkungen	
Konzentration der Phosphorſäure pCt.	0,0	0,1	0,3	0,5	0,7	1,0	3,0		
Nach Stunden:	Vergärungsgrad nach gleichen Zeiten:								
24	—	5,70	6,30	9,05	9,28	9,32	9,35	Hefe ſitzt ab .	1–3 locker 4–6 dünn
48	3,74	3,60	4,70	8,10	9,25	9,29	9,29	Hefemenge .	ſehr wenig
72	2,40	2,70	3,00	5,50	Gärung verläuft von hier ab bei 25° C.			Ausſehen des Bieres . .	1–3 blank, 4–6 ſchlurig
96	2,20	2,05	2,10	2,18	5,55	8,65	8,90	Hefegeruch .	0–2 ſchlecht, 3-6 friſch, herb
120	2,20	2,05	2,05	2,15	3,00	4,78	6,06		
144	—	—	—	—	2,26	3,50	3,90	Hefe unter Waſſer . .	ſchlecht, ſtaubig ohne Bruch
160	—	—	—	—	2,28	2,60	2,68	Infektion der Hefe . . .	0 verdorben, 1–3 mäßig infiziert, 4–6 rein
Vergärungsgrad pCt.	78,4	79,9	79,9	78,9	77,8	74,5	73,7		

a) Gärung

1. Phosphorſäure in 0,5 prozentiger Löſung übt ſelbſt während einer Einwirkungsdauer von 144 Stunden wohl eine erheblich hemmende Wirkung auf den Verlauf der Gärung aus, tötet indeſſen die Hefe nicht vollſtändig.

2. Durch Neutraliſation der Säure bis zum einfachſauren Salze wird der Verlauf der Gärung weſentlich beſchleunigt. Dieſe Wirkung

Tabelle VI.

Einwirkungsdaner: 144 Stunden.

Temperatur der Gärung: etwa 10° C.
Konzentration der Würze: 10,20 pCt.
Menge der Würze: 1 Liter.

Serie II: HNa_2PO_4. **Hefe: K. M.**

Nummer	0	1	2	3	4	5	6	Bemerkungen
Konzentration des Natriumphosphats pCt.	0,0	0,1	0,3	0,5	0,7	1,0	3,0	
Nach Stunden:	Vergärungsgrad nach gleichen Zeiten:							
24	—	5,05	6,00	8,42	9,04	9,10	9,22	Hefe ſitzt ab . 1—6 auffallend feſt
48	3,74	3,43	4,05	7,14	8,14	8,35	9,01	Hefemenge . ſehr viel
72	2,40	2,51	2,74	4,00	—	—	—	Ausſehen des Bieres . . 1—6 ohne Unterſchied blank!
96	2,20	2,05	2,10	2,18	2,30	3,05	4,55	Hefegeruch . . 0–3 mangelhaft
120	2,20	2,06	2,08	2,10	2,23	2,40	2,60	4–6 friſch, mild
144	—	—	—	—	2,18	2,32	2,40	Hefe unter Waſſer . . durchweg gut, grob, flockig
160	—	—	—	—	—	—	—	Infektion der Hefe . . . wie bei Serie I
Vergärungsgrad pCt.	78,4	78,9	79,6	79,4	78,6	77,2	76,4	

erſtreckt ſich im vorliegenden Falle am deutlichſten auf Konzentrationen von 1 bzw. 3 pCt.

3. Charakteriſtiſcher tritt dieſer Unterſchied nach etwa 72ſtündiger Gärdauer in die Erſcheinung. Während die mit Säure behandelten Hefen 4, 5 und 6 bei 10° C. nur ſehr ſchleppende Gärungserſcheinungen zeigen, und auch bei wärmerer Führung kaum zu 25 pCt. vergoren ſind, haben die korreſpondierenden, mit einfachſaurem Phosphat behandelten Proben bereits bei 10° C. einen Vergärungsgrad von nahezu 60 pCt. erreicht.

b) Endvergärungsgrad 4. Im Endvergärungsgrad treten entſprechende Differenzen auf. Es vergären die mit Phosphat behandelten Hefen etwa um 2 bis 3 pCt. höher als die „Säurehefen“ derſelben Konzentrationen.

5. Es erſcheint auch bei dieſer Hefe K. M. eine unverkennbare Neigung zu einem etwas höheren Vergärungsgrad nach Phosphorſäurebehandlung mittlerer Konzentrationen.

c) Hefe 6. Einen auffallenden Unterſchied lieferte auch hier Ausſehen und Abſetzen der Hefe. Während ſich die mit Säure behandelten Proben durchweg locker und ſuppig abſetzten, waren die mit Phosphat gewaſchenen Hefen entſchieden feſter und klumpig. Derſelbe Unterſchied blieb auch beſtehen, als ſämtliche Hefen zwecks weiterer Gärung mit deſtilliertem Waſſer gewaſchen wurden. Hier ſetzte die Säurehefe ſtaubig und ſehr mangelhaft, die Phosphathefe ohne Unterſchied prompt und großflockig ab.

d) Steriliſation 7. Eine Einwirkungsdauer von 144 Stunden erwies ſich in dieſem Falle nur bei Konzentrationen von 0,5 pCt. ab, als durchgreifend und nachhaltig für die desinfizierende Wirkung der Phosphorſäure. Die mikroſkopiſche Unterſuchung der Hefen beider Serien ergab demzufolge von Nr. 0 bis 3, wenn auch abnehmend, deutliche Infektion von überwiegend Stäbchenbakterien, während die Hefen höherer Säurewaſchungen als techniſch rein befunden wurden.

Ergebnis:

Ergebnis Aus obigen Verſuchsergebniſſen können etwa folgende Schlüſſe gezogen werden:

1. Die Wirkung der Phosphorſäure- und Phosphatbehandlung der Hefe erſcheint als eine ganz ſpezifiſche und für die Funktionen der Hefe unentbehrliche. Dieſe Wirkung kann als eine mechaniſche — desinfizierende — und phyſiologiſche aufgefaßt werden.

2. Nach ihrem ſpezifiſch verſchiedenen Verhalten gegen Phosphorſäure und Phosphatbehandlung, ſcheiden ſich die Hefen in „Säurehefen“ und „Baſenhefen“.

3. Ob freie Säure oder Phosphat bei der Hefebehandlung jeweils anzuwenden iſt, hängt im allgemeinen von dem Säurezuſtand der Hefe ab.

4. Hefen aus ſtark ſauren Medien, desgleichen ſolche mit ſpezifiſcher Neigung zur Säurebildung werden vorteilhaft mit Phosphatlöſungen behandelt. Deſſenungeachtet kann zur desinfizierenden Wirkung der Hefe Säurewaſchung vorausgehen (vgl. Tabelle VI).

5. Bei Hefen aus ſchwach ſauren Medien, bei Eiweißanreicherung, alkaliſchen Waſchwäſſern uſw. iſt ein Waſchen mit Säure bzw. mit zweifachſaurem Phosphat vorzuziehen.

6. Konzentrationen von 0,3 bis 0,5 pCt. während 6 bis 24 Stunden Einwirkungsdauer werden dabei im allgemeinen genügen.

7. Das Abſtumpfen der Säure nach erfolgter Einwirkung kann zweckmäßig durch Zuſatz berechneter Mengen Alkali bzw. des dreibaſiſchen Kaliumphosphats erfolgen.

8. Bemerkenswert erſcheint die günſtige Wirkung des einfachſauren Kaliumphosphats, ſelbſt in höheren Konzentrationen, auf die Gärtätigkeit der Hefe.

9. Ob die Hefewaſchung auch mit anderen Säuren, wie z. B. Schwefelſäure, in gleichartigem Sinne erfolgen kann, muß nach den im Vorhergehenden angeführten Geſichtspunkten und Erfahrungen fraglich erſcheinen, letzteres ſpeziell mit Rückſicht auf die ſpezifiſch phyſiologiſche Reizwirkung auf Ko-Enzym und den Verlauf der Gärung ſelbſt.

10. Aus denſelben Gründen kann ein Abſtumpfen der Phosphorſäure mit Kalk wegen der Bildung unlöslicher Phosphate, die der Hefe entzogen werden, nicht zweckmäßig ſein, noch weniger aber die Anwendung eines Überſchuſſes an Baſe (Kalk), durch den möglicherweiſe der Säuregrad der Würze erheblich angegriffen wird.

11. Mittlere Konzentrationen von Phosphorſäure und Phosphatlöſungen üben innerhalb kurzer Einwirkungszeiten (12 Stunden) keinen Einfluß auf den Verlauf der Gärung und ſchließlichen Endvergärungsgrad aus. Höhere Konzentrationen von etwa 1 pCt. an, oder auch längere Einwirkungsdauer können den Vergärungsgrad unter Umſtänden bis zu 3 pCt. erniedrigen. (In anderen Fällen konnte indeſſen auch eine kleine Zunahme des Vergärungsgrades von etwa 1 pCt. konſtatiert werden.)

Worauf dieſe Einflüſſe zurückzuführen ſind, muß vorläufig noch unbeantwortet bleiben.

12 Als Vorbehandlung zur Hefereinzucht liefert die Methode der Säurewaſchung, verbunden mit darauf folgendem Überimpfen der Hefe in ſehr wenig Würze entſchieden gute Dienſte zur Erzielung eines reinen, widerſtandsfähigen und gut ernährten Hefeſtammes.

Über den Einfluß der Muskelarbeit auf die Alkoholausſcheidung in Atmung und Harn. 1)

Vortrag, gehalten in der Berliner Phyſiologiſchen Geſellſchaft, IX. Sitzung, am 7. Juli 1911.

Von **Wilhelm Völtz**.

Aus den Arbeiten mehrerer Forſcher, insbeſondere von Binz, Heubach, Bodländer, Straßmann und Atwater und Benedict wiſſen wir, daß der bei weitem größte Teil des genoſſenen Alkohols im tieriſchen Organismus oxydiert wird, und daß nur verhältnismäßig geringe Mengen den Tierkörper durch Harn und Atmung verlaſſen. Allerdings beſteht bei den verſchiedenen Forſchern bezüglich der Angaben über die durch Harn und Atmung ausgeſchiedenen Alkoholmengen keine Übereinſtimmung. Nach Bodländer werden etwa 5 pCt. der aufgenommenen Alkoholmenge wieder ausgeſchieden, nach Straßmann bis zu 10 pCt., nach Atwater und Benedict nur etwa 1 bis 2 pCt. Wenn auch die Methoden der Alkoholbeſtimmungen nach Bodländer (Vaporimeter) und nach Straßmann keine ſehr genauen waren, was ſpeziell für die Bodländerſche Arbeit von den amerikaniſchen Forſchern, die ſich einer ſehr exakten Methode der Alkoholbeſtimmung bedienten, konſtatiert wurde, ſo erſchien es mir doch ausgeſchloſſen, daß dieſe großen Differenzen lediglich den angewandten Methoden zur Laſt gelegt werden konnten. Wenn wir bedenken, daß Atwater und Benedict ihre ſehr ſchön übereinſtimmenden Werte für den Alkoholgehalt des Harnes und der Atmung beim Menſchen unter ganz anderen Bedingungen gefunden hatten, als die genannten anderen Forſcher, ſo erſchien es ausſichtsvoll, zu unterſuchen, ob und in welchem Umfange verſchiedene Faktoren von Einfluß auf die Ausſcheidung des Alkohols durch den tieriſchen Organismus ſind. Atwater und Benedict hatten eine verhältnismäßig geringe Alkoholquantität, etwa 1 g pro Körperkilo in 6 Doſen über den Tag verteilt, gereicht. Möglicherweiſe waren die von Bodländer und Straßmann in den Ausſcheidungen gefundenen, erheblich größeren Alkoholmengen auf die ſtärkere Alkoholzufuhr und die abweichende Doſierung zurückzuführen. — Zunächſt erſchien es mir von Wichtigkeit, den Einfluß von drei Faktoren auf die Alkoholausſcheidung im Tierkörper zu unterſuchen, nämlich

1. der zugeführten Alkoholmenge,
2. der Gewöhnung, und
3. der Konzentration.

Ich habe dieſe Unterſuchungen an der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin in Gemeinſchaft mit meinem Aſſiſtenten Dr. A. Baudrexel ausgeführt.

Die Alkoholbeſtimmung erfolgte nach der Nicloux'ſchen Methode, welche wir für die Ermittlung des Alkoholgehaltes der Atmung entſprechend modifizierten. Die Ergebniſſe dieſer, an Hunden ausgeführten Unterſuchungen, ſind in Pflügers Archiv, Bd. 138, S. 85—133, 1911, niedergelegt. Es ſeien hier nur kurz folgende Reſultate erwähnt:

Auch bei alkoholfreiem Regime fanden wir in der Atmung kleine Mengen reduzierender Stoffe, die bei Hunden mittlerer Größe innerhalb 24 Stunden 0,064 ccm Alkohol entſprachen. Atwater und Benedict hatten für den abſtinenten Menſchen eine 0,3 g Alkohol entſprechende Menge reduzierender Verbindungen für dieſelbe Zeit nachgewieſen.

Wir konnten weiter zeigen, daß die genannten drei Faktoren von ausſchlaggebendem Einfluß auf die Alkoholausſcheidung ſind.

1. An Alkohol gewöhnte Tiere ſchieden infolge der geringeren zentralen Wirkungen des Alkohols geringere Alkoholmengen aus, als an Alkohol nicht gewöhnte Tiere (nach der Alkoholzufuhr ſtärkere Atmung und Diureſe bei letzteren).
2. Nach Zufuhr großer Alkoholmengen wird ein höherer Prozentſatz des genoſſenen Alkohols wieder ausgeſchieden, als nach der Aufnahme geringerer Mengen.
3. Nach der Zufuhr von Alkohol in ſtark verdünnter Löſung gelangt ein höherer Prozentſatz zur Ausſcheidung, als nach Zufuhr derſelben Alkoholmenge in konzentrierterer Löſung.

Wir fanden nach Zufuhr von etwa 1 bis 3 ccm Alkohol pro Körperkilogramm, daß, je nach den gewählten Verſuchsbedingungen, rund 88 pCt. bis zu über 99 pCt. oxydiert wurden.

Dieſe Unterſuchungen wurden ſämtlich an Hunden ausgeführt, welche ruhten.

Es erſchien mir von Wichtigkeit, nunmehr den Einfluß eines weiteren Faktors auf die Alkoholausſcheidung in Harn und Atmung zu unterſuchen, nämlich der Muskelarbeit. Ich habe auch dieſe Unterſuchungen in Gemeinſchaft mit Dr. Baudrexel ausgeführt. — Bevor ich die Reſultate mitteile, möchte ich Ihnen kurz die von mir für dieſe Verſuche benutzte und konſtruierte Apparatur demonſtrieren.

Demonſtration.

1. Ein für Reſpirationsverſuche modifizierter Vakuumtrockenapparat.
2. Einen Glaszylinder mit Gummikappe zur Beſtimmung des ausgeatmeten Alkohols bei Hunden.
3. Eine Blechmaske mit Kühlmantel zwecks Beſtimmung des Alkohols der Atmung bei Muskelarbeit.
4. Anordnung der Apparatur bei den Arbeitsverſuchen.
5. Demonſtration der Alkoholreſorption durch die Harnblaſe am lebenden Tier (Hund).

Die Verſuche, und zwar drei Ruhe- und ſechs Arbeitsverſuche von je 22- bis 23½ſtündiger Dauer 1), wurden ſämtlich an demſelben Tier, einem älteren männlichen Teckel, durchgeführt, welcher ſeit Monaten an regelmäßigen Alkoholgenuß gewöhnt und in einer genügend großen Zahl von Vorverſuchen, welche ſtets unter gleichen Bedingungen durchgeführt worden waren, wie die Hauptverſuche, für die Laufarbeit auf der Laufbahn trainiert worden war. In der Tat eignete ſich der Hund ausgezeichnet für die Verſuche; er lief, mit der Maske armiert, ſtets ſehr willig und ſehr gleichmäßig.

Je zwei Arbeitsverſuche wurden unter gleichen Bedingungen durchgeführt. — Bei ſämtlichen Verſuchen erhielt das 10—11 kg ſchwere Tier ſtets die gleiche Alkoholmenge, nämlich 19,44 ccm einer 9,73 volumprozentigen alkoholiſchen Löſung, alſo etwa 1,7 bis 1,8 ccm Alkohol pro Körperkilogramm mittels Schlundſonde in einer Doſis.

Vier Arbeitsverſuche (Nr. 1, 2, 3 und 4) begannen unmittelbar nach der Alkoholzufuhr und dauerten einſchließlich Pauſen drei Stunden.

Zwei Arbeitsverſuche (Nr. 5 und 6) wurden drei Stunden nach der Alkoholzufuhr angefangen. Dieſelben waren ebenfalls einſchließlich Ruhepauſen von dreiſtündiger Dauer. Bei den Arbeitsverſuchen betrug die Stundengeſchwindigkeit 5—6 km auf horizontaler Bahn; das Tier lief bei dieſen Verſuchen abwechſelnd 5 Minuten und ruhte 5 Minuten, ſo daß die eigentliche Arbeitszeit 1½ Stunden, die Pauſen ebenſo lange dauerten. Bei dieſen beiden Verſuchen wurde der während der eigentlichen Arbeitszeit und der Pauſen ausgeatmete Alkohol zuſammen beſtimmt. Bei den vier ſpäteren Arbeitsverſuchen folgten auf 10 Minuten Arbeitszeit ſtets 5 Minuten Pauſe, ſo daß das Tier alſo insgeſamt 2 Stunden arbeitete und 1 Stunde ruhte. Ferner wurden die während der Ar-

---

1) Ein kurzes Referat dieſes Vortrages ſiehe unter Verhandlungen der Berliner phyſiologiſchen Geſellſchaft, Mediziniſche Klinik Nr. 33.

1) Nach dieſer Zeit ſcheidet der Organismus unter den gewählten Verſuchsbedingungen keinen Alkohol mehr aus.

beitszeit und während der Ruhepauſen ausgeatmeten Alkoholmengen getrennt beſtimmt.

Um die bei Ruhe unter im übrigen gleichen Bedingungen ausgeſchiedenen Alkoholmengen quantitativ zu beſtimmen, wurde der während der drei erſten Stunden, unmittelbar nach der Alkoholzufuhr ausgeatmete Alkohol getrennt analyſiert. Nach Beendigung der dreiſtündigen Ruhe- bzw. Arbeitsverſuche wurde der Hund ſofort in den beſchriebenen Reſpirationsapparat gebracht, um die in Harn und Atmung noch zur Ausſcheidung gelangenden Alkoholmengen zu beſtimmen. Letztere wurden bei einigen Verſuchen in zwei Fraktionen ermittelt. Beobachtungen über Atemfrequenz und Pulszahl des Tieres wurden fortlaufend während ſämtlicher Arbeitsverſuche gemacht.

Was nun die Reſultate der dreiſtündigen Ruhe- bzw. Arbeitsverſuche anlangt, ſo weiſen die Zahlen der Kontrollverſuche für den Alkoholgehalt der Atmung hohe Übereinſtimmung auf. Um Sie nicht mit Zahlen zu ermüden, führe ich hier nur die Mittelwerte aus je zwei Verſuchen an.

Bei abſoluter Ruhe (das Tier ſchlief) atmete der Hund während der erſten drei Stunden, unmittelbar nach der Alkoholzufuhr, 0,71 pCt. der zugeführten Menge aus. Wachend, in Ruhelage, betrugen die betreffenden Werte 0,74—0,79 pCt. der Zufuhr. Während der Arbeitsverſuche 5 und 6, welche drei Stunden nach der Alkoholzufuhr angeſtellt wurden, gelangten während der zwei Stunden Arbeit und einer Stunde Ruhepauſe zuſammen 3,68 pCt. des zugeführten Alkohols zur Ausſcheidung durch die Atmung; während der Arbeitsverſuche 1 und 2 insgeſamt 4,27 Prozent der Zufuhr und während der Arbeitsverſuche 3 und 4 insgeſamt 5,66 pCt. der Zufuhr. Dieſe Zahlen beziehen ſich ſämtlich auf die Arbeitsverſuche einſchließlich der Ruhepauſen, für die zuſammen annähernd dieſelben Werte gefunden wurden, wie für die Arbeit allein. Da nämlich nach der Arbeit von 5—10 Minuten Dauer die forcierte Atmung noch fortbeſtand, ſo wurde auch während der Pauſen annähernd dieſelbe Menge Alkohol exhaliert, wie während der eigentlichen Arbeitszeit, und zwar im Mittel der Verſuche 3 und 4 = 75,2 pCt., im Mittel der Verſuche 5 und 6, welche letzteren erſt drei Stunden nach der Alkoholzufuhr begannen, 96,2 pCt. des während der eigentlichen Arbeitsleiſtung ermittelten Wertes. Wenn wir den bei abſoluter Ruhe exhalierten Alkohol = 1 ſetzen, ſo atmete das Tier während der Arbeitsleiſtung einſchließlich Pauſen und zwar während der Arbeitsverſuche

5 und 6 die 5,18fache,
1 und 2 die 6,02fache, und
3 und 4, mit der größten Muskelleiſtung, ſogar die 7,98fache

Menge des Ruhewertes aus. Ziehen wir ſtatt dieſes maximalen Wertes für die Arbeitsleiſtung einſchl. Pauſen den für die wirklich geleiſtete Laufarbeit gefundenen Höchſtwert zu dem Vergleich heran, ſo ergibt ſich, daß derſelbe ſogar das 8,9fache des Ruhewertes beträgt. Wir ſehen alſo, daß der Organismus in der Muskelarbeit, oder richtiger in der durch die Muskelarbeit bewirkten Steigerung der Atemfrequenz, ein Mittel beſitzt, um relativ große Alkoholmengen auszuſcheiden. Übrigens war die bei Ruhe und Arbeit exhalierte Alkoholmenge annähernd proportional der Atemfrequenz.

Während hinſichtlich der Alkoholausſcheidung durch die Atmung bei den analogen Verſuchen, wie bereits hervorgehoben, eine hohe Übereinſtimmung der Reſultate gefunden wurde, traf das nicht immer zu für den Alkoholgehalt des Harnes. In einigen Fällen beſtand ein ziemlich konſtantes Verhältnis zwiſchen dem durch die Nieren ſezernierten zu dem exhalierten Alkohol, bei anderen Verſuchen nicht. Eine Erklärung für dieſe Befunde ergab ſich zum Teil daraus, daß, wenn relativ große Harnmengen ſezerniert wurden, der Alkoholgehalt des Urins auch verhältnismäßig hoch war, während bei ſchwacher Harnſekretion, insbeſondere, wenn das Tier nach 24 Stunden noch nicht uriniert hatte, auch relativ wenig Alkohol durch die Nieren ſezerniert wurde.

Trotz dieſer großen Abhängigkeit der Alkoholſekretion durch die Nieren von der ſezernierten Harnmenge, welche wir früher ſchon nachgewieſen hatten, erſchienen mir die abweichenden Befunde hinſichtlich des Alkoholgehaltes der Harne, unter im übrigen gleichen Bedingungen, doch ſo groß, daß ſie durch die Abhängigkeit von den ſezernierten Harnmengen ev. doch nicht vollſtändig erklärt werden konnten, und es erſchien mir ſehr wahrſcheinlich, daß die Harnblaſe den durch die Nieren ſezernierten Alkohol zum Teil wieder reſorbieren und in die Blutbahn überführen würde. Beſtärkt wurde ich in dieſer Annahme durch unſeren früheren Befund, daß nach etwa 1¹/₂ Stunden bereits mehr als die Hälfte des überhaupt durch die Nieren ſezernierten Alkohols im Harn nachzuweiſen war, alſo zu einer Zeit, in der der Alkoholgehalt der Organe kaum die maximale Höhe erreicht haben konnte. Ich ſah mich daher veranlaßt, ſpezielle Verſuche darüber anzuſtellen, ob die Harnblaſe Alkohol zu reſorbieren vermag. Im allgemeinen wird allerdings der Standpunkt vertreten, daß die Blaſe abſolut undurchläſſig wäre, insbeſondere für Zucker- und Salzlöſungen. Hieraus wäre allerdings meines Erachtens nicht zu folgern, daß auch Alkohol von der Blaſe nicht reſorbiert werden könne. — Ich habe dieſe Verſuche über die Durchläſſigkeit der Harnblaſe für Alkohol inzwiſchen mit den Herren Dr. Baudrexel und Dr. Dietrich zur Ausführung gebracht. Zunächſt leiteten wir mittels Katheters eine beſtimmte Menge einer alkoholiſchen Löſung in die Blaſe einer Hündin und katheteriſierten ſofort wieder, um nach ſorgfältiger Ausſpülung die Alkoholbeſtimmung auszuführen. Wir fanden den Alkohol quantitativ wieder, und ſomit hatten wir gezeigt, daß die Methode einwandfrei iſt. Nach dieſen Vorverſuchen ließen wir die in die Blaſe gebrachte alkoholiſche Löſung eine beſtimmte Anzahl Stunden in letzterer, nachdem wir die Hündinnen mit Harntrichter ausgerüſtet hatten.

Wir haben dieſe Verſuche unter recht verſchiedenen Bedingungen an drei Hündinnen ausgeführt, und zwar

1. an einer 15 kg ſchweren ausgewachſenen Spitzhündin,
2. an einer ebenfalls ausgewachſenen, ſeit vier Wochen ſäugenden, 11 kg ſchweren Foxterrierhündin, und
3. an einer 9,5 kg ſchweren jungen Spitzhündin.

(Schluß folgt.)

Über die Kolloidchemie in der Brauerei

veröffentlicht J. Alexander im Journal of the American Society of Brewing Technology 1911, S. 209, einen von ihm gehaltenen populären Vortrag, den wir angeſichts der Bedeutung der Kolloidchemie in allen Stadien der Bierbereitung hier wiedergeben wollen:

Das Wort „Kolloid“ bedeutet eigentlich „leimartig“; man verſteht unter Kolloiden Körper wie Gummi, Gelatine, Leim, Eiweiß, kurz, alles, was gummiartiger oder ſtärkeartiger Natur iſt. Zuerſt wurde das Wort von Graham im Jahre 1861 angewendet, der feſtſtellte, daß im Gegenſatz zu den Kriſtalloiden oder kriſtalliniſchen Subſtanzen, z. B. Salz, Alaun und Zucker, die Kolloide keine Kriſtalle bilden, ſondern amorph ſind. Er ſtellte ferner feſt, daß ſie nicht leicht durch Membranen hindurchgehen, z. B. durch Schweinsblaſe oder Pergamentpapier. Kolloide kommen bei allen Lebensvorgängen vor, denn jedes Lebeweſen beſteht hauptſächlich aus Kolloiden — unſere Muskeln, alle unſere Organe, ſelbſt das in unſern Adern kreiſende Blut beſteht hauptſächlich aus kolloidalen Subſtanzen.

Bis vor kurzem gabs noch keine beſtimmte und begrenzte Definition für die Kolloide. Graham meinte, daß die wahre Baſis die Größe des Moleküls ſei. Wir wiſſen jetzt auf Grund von Unterſuchungen, daß der kolloidale Zuſtand in Wirklichkeit ein Zuſtand außerordentlich feinſter Verteilung iſt. Wirft man z. B. ein Goldſtück ins Waſſer, ſo geht es ſofort unter; wirft man jedoch Goldfeilſpäne ins Waſſer, ſo gehen dieſe nur langſam unter, lange nicht ſo ſchnell wie das Goldſtück; macht man das Gold immer feiner und feiner, ſo geht es immer langſamer unter, bis es ſchließlich ſo fein iſt, daß es nicht mehr untergeht; dann hat man eine kolloidale Goldlöſung. Es wirft ſich natürlich die Frage auf: Welche Grenzlinie iſt zu ziehen zwiſchen Suspenſionen, bei denen die Partikelchen zeitweiſe in der Flüſſigkeit ſchwimmen und einer kolloidalen Löſung, in der ſie dauernd ſchwebend bleiben. Tatſächlich kann man hier keine ſcharfe Grenzlinie ziehen, ebenſowenig wie man beim Regenbogen unterſcheiden kann, wo das Blau aufhört und das Grün beginnt.

Der Botaniker Brown machte zuerſt darauf aufmerkſam, daß ſehr kleine Subſtanzteilchen bei der äußerſten Grenze der Sichtbarkeit unter dem Mikroſkop eine eigentümliche Bewegung zeigen, die nach ihm die Brownſche Bewegung genannt wurde. Es iſt das keine ſehr aktive Bewegung, ſondern mehr ein eigenartiges Hin- und Herſchlängeln um einen Mittelpunkt. Als Zſigmondy zuerſt die Partikel in kolloidalen Löſungen mit Hilfe ſeines Ultramikroſkops ſah, konnte er feſtſtellen, daß dieſe Teilchen nicht dieſe langſame Brownſche, ſondern eine ſehr raſche Bewegung hatten, ſo raſch, daß einige Partikel ſich in $^1/_6$ bis $^1/_8$ Sekunde um das Zehnfache ihres eigenen Durchmeſſers weiterbewegen konnten in einer aktiven Bewegung, geradeaus fortſchreitend durch die Flüſſigkeit, in der ſie ſchwammen. Aus dieſem Grunde ſetzen ſie ſich nicht ab; ſie beſitzen eine derartig wirkſame und ſchnelle Bewegung, daß ſie dauernd in der Flüſſigkeit herumſchwimmen.

Ein klaſſiſcher Verſuch von Lobry de Bruyn zeigt, daß ſelbſt wahre kriſtalloide Löſungen nicht homogen ſind, ſondern unterſcheidbare Teilchen der gelöſten Subſtanz enthalten. Er brachte eine geſättigte Löſung von Natriumſulfit in eine ſich ſehr raſch drehende Zentrifuge und drehte ſie fünf Stunden lang mit einer Geſchwindigkeit von 2500 Umdrehungen in der Minute; nach Verlauf dieſer Zeit waren ungefähr drei Achtel des Natriumphosphats an der Peripherie der Zentrifuge auskriſtalliſiert. Was hatte er getan? Er hatte einfach dieſe Partikel aus der Löſung hinausgeſchleudert und damit den Nachweis erbracht, daß ſie da waren, obwohl er ſie nicht geſehen hatte.

Die Natur macht keine Sprünge. Wir kommen allmählich von den groben mechaniſchen Suspenſionen zu den kolloidalen Löſungen, deren Partikel eine ſo große Geſchwindigkeit beſitzen, daß ſie dauernd im Schwimmen bleiben, bis wir dann den kolloidalen Zuſtand erreichen, in dem die Partikel eine ganz außerordentlich große Geſchwindigkeit beſitzen.

Zſigmondy teilte die Kolloide in zwei Klaſſen. Gummi arabicum, Leim und ähnliche Subſtanzen können getrocknet und wieder gelöſt werden. Eine ganze Reihe von Kolloiden jedoch tut das nicht. Erſtere nannte er reverſibele, letztere irreverſibele Kolloide. Zu letzteren gehören z. B. kolloidale Metalle und kolloidale Oxyde.

Eine intereſſante Tatſache hat man bei den meiſten reverſibelen kolloidalen Subſtanzen feſtgeſtellt; ſie haben die Neigung, irreverſibele Kolloide reverſibel zu machen und ſie vor der Koagulation zu ſchützen. So fand Zſigmondy, daß eine ſo kleine Menge wie $^1/_{10\,000}$ von 1 pCt. Gelatine, die ein reverſibeles Kolloid iſt, eine kolloidale Goldlöſung reverſibel macht. So ſehen wir, daß die reverſibelen oder ſtabilen Kolloide die irreverſibelen oder nicht ſtabilen Kolloide ſtabiliſieren oder ſchützen. Eine weitere Erläuterung in dieſer Frage gibt die Fällung des Silbernitrats mit Salzſäure; enthält die Silbernitratlöſung Leim, ſo fällt kein Chlorſilber aus; die Fällung wird verhindert und zwar lediglich durch die Anweſenheit des Leims, der die Silberchloridpartikel daran hindert, ſich zuſammenzutun; ſie ſind infolgedeſſen in der Flüſſigkeit in einem kolloidalen Zuſtand.

Die allgemeinen Eigenſchaften der Kolloide kann man wie folgt zuſammenfaſſen:

Undurchdringlichkeit gegen andere Kolloide. Dieſe Undurchdringlichkeit iſt nur partiell und hängt von der Größe der äußerſten Partikelchen ab. Selbſt Graham erkannte die Tatſache, daß die Kolloide diffundieren, aber äußerſt langſam. Neuerdings hat uns Bechholds Methode der Ultrafiltration weitere Einblicke in den Durchgang der Kolloide durch Membranen gewährt.

Elektriſche Wanderung. Unter dem Einfluß des elektriſchen Stromes wandern die Teilchen der meiſten Kolloide nach dem Pol mit dem entgegengeſetzten Zeichen ihrer eigenen Ladung, koagulieren ſich gegenſeitig und fällen einander aus.

Pektiſation und Peptiſation. Unter Pektiſation verſteht man die Koagulation eines zerſtreuten Kolloids, während Peptiſation die Wiederlöſung des Koagulums bedeutet. Dieſe Wirkungen werden meiſtens von nur Spuren gewiſſer Subſtanzen ausgeübt; ſo koagulieren minimale Mengen von Alkalikarbonat kolloidale Kieſelſäure, während einige Tropfen Ammoniak eine große Menge von Zinnſäure verflüſſigen.

Vortäuſchung chemiſcher Verbindungen. Sehr oft geben kolloidale Subſtanzen Reaktionen, die den Anſchein chemiſcher Reaktionen erwecken und die die größten Chemiker getäuſcht haben, die ſie als wahre Reaktionen anſprachen, während es doch nur kolloidale Reaktionen waren. Der Grund hierfür iſt einfach — es gibt keine ſcharfe Grenzlinie zwiſchen Phyſik und Chemie.

Schutzwirkung und emulſiſtatiſche Wirkung. Die Schutzwirkung der Kolloide, von der die Rede war, kann in einigen Fällen als emulſiſtatiſche Wirkung angeſprochen werden, weil die Kolloide imſtande ſind, Öl in Emulſion zu halten. Man nehme eine Emulſion von Lebertran mit Gummi, koaguliere das Gummi mit Eiſenchlorid und das Öl ſcheidet ſich aus; wenn der Schutzſtoff zerſtört iſt, ſcheidet ſich das emulſionierte Öl aus.

Im nachſtehenden ſollen nun einige praktiſche Anwendungsformen kolloidchemiſcher Prinzipien beſprochen werden. Einige dieſer Anwendungsformen ſind der Praxis längſt bekannt, obwohl ſie deren Grundurſache nicht kennt; aber Erfahrung iſt die beſte Lehrmeiſterin der Welt, und Praktiker haben oft Dinge entdeckt und benutzt, über die Männer der Wiſſenſchaft gelacht haben. Später, als die Wiſſenſchaft dann weiter fortſchritt, ſah man den Grund ein, warum dieſes und jenes Verfahren benutzt wurde und daß die Praxis recht hatte. Z. B. die Verhütung des Keſſelſteins im Keſſel. Es iſt ſeit langem bekannt, daß ein Zuſatz eines Extraktes von Schierling, Tannin oder ſelbſt Kartoffeln zu dem Waſſer im Keſſel die Bildung harten Keſſelſteins verhindert. Jetzt wiſſen wir, in welcher Weiſe der Kartoffelzuſatz bei der Verhinderung des harten Keſſelſteins beteiligt iſt: wir wiſſen, daß bei Anweſenheit von Stärkelöſung die keſſelſteinbildenden Niederſchläge ſich in ganz außerordentlich feiner Form abſcheiden, ſich nicht auf die Keſſelrohre niederſchlagen und keinen Stein bilden.

Eine der intereſſanteſten Anwendungen findet die Kolloidchemie auf die Milch. Milch kann durch die Poren eines Filtrierpapiers hindurchgehen, was beweiſt, daß die Teilchen der Milch ſehr klein ſind. Das Kaſein iſt aber in der Milch in kolloidaler Löſung enthalten, und die Beobachtung der Milch im Ultramikroſkop iſt höchſt intereſſant. Man ſieht darin die einzelnen Kaſeinpartikelchen ſich mit großer Geſchwindigkeit bewegen. Läßt man ſeitlich am Deckglas ein klein wenig Säure hinzu, die ſich allmählich mit der Milch miſcht, ſo kann man beobachten, wie die Kaſeinteilchen allmählich ſich zuſammengruppieren; erſt gehen zwei oder drei zuſammen, dann drei und vier und ſo weiter. Die Partikel werden größer und größer, und je größer ſie werden, um ſo langſamer wird ihre Bewegung, bis dieſe ſchließlich ganz aufhört. Mit anderen Worten: das Kaſein iſt koaguliert, die Milch iſt geronnen. Nun kann man die Milch vor dem Gerinnen ſchützen durch Zuſatz von etwas Gelatinelöſung, da dieſe das mächtigſte Schutzkolloid iſt. Fügt man dann Säure zur Milch hinzu, ſo tanzen die Partikel weiter und die Milch gerinnt nicht. Proben von angeſäuerter Milch hielten ſich auf dieſe Weiſe ſieben Monate ohne zu koagulieren.

Bei der vergleichenden Analyſe von Kuhmilch und Frauenmilch ſtellte man feſt, daß die Kuhmilch auf 3 pCt. Kaſein $^1/_2$ pCt. Laktalbumin als Schutzkolloid enthielt, das ein reverſibeles Kolloid iſt. Bei der Frauenmilch kommt auf 1 pCt. Kaſein $1^1/_4$ pCt. Laktalbumin als Schutzkolloid. Mit anderen Worten: Kuhmilch iſt nur leidlich geſchützt, Frauenmilch iſt ſtark geſchützt. Darum können wir nicht durch einfache Verdünnung Kuhmilch in Frauenmilch verwandeln.

Bezüglich der Anwendung kolloidaler Prinzipien verweiſt der Verfaſſer auf *Emslanders* Arbeit. „Es iſt eine alte Erfahrung," ſagt dieſer, „daß mit dem Wachſen der Menge des gelöſten Eiweißes die Schwierigkeit es in Löſung zu halten, gleichen Schritt hält. Im Verlauf des Brauprozeſſes treten viele Faktoren auf, die Koagulation des gelöſten Eiweiß bewirken." Dieſe Einflüſſe teilt er in drei Gruppen, die abhängen von der Natur der Oberfläche, mit der das Bier in Berührung kommt. Das Bier kann mit feſten, flüſſigen und gasförmigen Körpern in Berührung kommen .

Einfluß feſter Oberflächen. Bedeckt man eine Maiſche mit Öl, ſo geht nach einem Verſuche *Emslanders* der Eiweißgehalt des Extraktes von 4,79 auf 4,35 Prozent zurück. Seine Verſuche zeigen auch den großen Einfluß der Art der Wandung der Gärgefäße auf die Gärung. So zeigte ein in einem Glas- oder Emailgefäß vergorenes Bier noch 0,2450 pCt. Eiweiß, während dasſelbe Bier in einem paraffinierten Gefäß vergoren nur noch 0,1925 und im gepichten Gefäß vergoren nur noch 0,1750 pCt. Eiweiß enthielt. Er ſpricht auch von dem nützlichen Einfluß des ſogenannten Bierſteins, der das Eiweiß vor weiteren Koagulationen, die unter dem Einfluß neuer Oberflächen auftreten, ſchützt. Darum haben auch die alten Brauer niemals eine Pfanne oder ein Kühlſchiff in Gebrauch genommen, ohne es vorher mit einer Abkochung von Malzkeimen, Nußblättern oder mit Faßgeläger behandelt zu haben.

Es ſei hier bemerkt, daß der große Einfluß der Oberflächen höchſt wahrſcheinlich auf Spuren von Subſtanzen zurückzuführen iſt, die ſie an die darin befindlichen Flüſſigkeiten abgeben, ſowohl die lebenden Organismen, als auch die Enzyme ſind außerordentlich empfindlich ſelbſt gegen Spuren mancher Subſtanzen. So fand *Naulins* im Jahre 1870, daß ſelbſt 1 Teil Silbernitrat in 1 600 000 Teilen Waſſer das Wachstum von Aspergillus niger verhindert. Er fand auch, daß der Schimmelpilz in einer Silberſchale nicht wuchs. *Duclaux*, der dieſe Verſuche kommentierte, bemerkte, „daß es unmöglich ſei, das Silber in dieſer Flüſſigkeit chemiſch nachzuweiſen; der Pilz tut dies aber, indem er ſtirbt." Hierin findet auch die alte Vorliebe für Kupfer- und Meſſinggefäße ihre Erklärung, insbeſondere zum Kochen und Aufbewahren, denn es iſt nunmehr bekannt, daß das Waſſer beim Stehen in einem Kupfergefäß genügend Kupfer aufnimmt, um Typhuskeime töten zu können. Das Ultramikroſkop wird in dieſe Frage zweifellos viel Licht bringen; tatſächlich fand *Zſigmondy*, daß es ſehr ſchwer hält, Waſſer darzuſtellen, das ganz frei iſt von kolloidalen Teilchen, ſelbſt bei Benutzung einer ſilbernen Kondensſchlange.

Der Einfluß flüſſiger Oberflächen. *Winkelblech* hat gezeigt, daß Benzol, Benzin, Chloroform uſw. zum Ausſchütteln der Kolloide des Bieres benutzt werden können. *Emslanders* Verſuche zeigen, daß die Anweſenheit fremder Flüſſigkeiten das Gebräu weſentlich beeinfluſſen.

Der Einfluß gasförmiger Flüſſigkeiten. Die Bildung von Gasblaſen verurſacht ein Gerinnen des gelöſten Eiweißes, und dieſe Tatſache brachte das ſogenannte Vakuum-Gärverfahren zu Fall. Der ſchädliche Einfluß der Luft, die beim Überführen des Bieres aus einem Gefäß in ein anderes eingezogen wird, ſei hier auch erwähnt, ebenſo die koagulierende Wirkung des Schüttelns auf dem Transport und die Erſchütterung, die in der Nähe des Kellers vorbeifahrende Eiſenbahnzüge verurſachen.

Einfaches Schütteln allein vermag auch Koagulation zu bewirken. So zeigte eine verdünnte Löſung von Hühnereiweiß im Ultramikroſkop keine einzelnen Teilchen; dieſe traten aber nach ganz kurzem Schütteln der Löſung auf, wodurch das Ausflocken der Teilchen bewieſen war. Beim Kochen der Milch bekommt das Laktalbumin Neigung zum Koagulieren, wodurch ſeine Schutzwirkung vermindert wird. Darum iſt gekochte Milch ſchwerer verdaulich als rohe. Paſteuriſation iſt wegen der geringeren Hitzegrade, die dabei angewandt werden, nicht ſo ſchädlich als Kochen und vermag in dieſer Hinſicht keine merklichen Veränderungen zu bewirken.

Peptoniſation und Stabiliſation. Zur Hervorbringung einer guten Vollmundigkeit und Schaumhaltigkeit des Bieres gehört ein richtiges Verhältnis zwiſchen den in der Würze vorhandenen Eiweißſtoffen und Dextrinen; es müſſen alſo die Faktoren berückſichtigt werden, die Stärke und Eiweiß in Löſung bringen und in Löſung halten. Die Tatſache, daß Spuren von Säure das Löslichbleiben der Eiweißſtoffe unterſtützen, iſt ſeit langem bekannt; das erklärt die alte Gewohnheit des Abkochens des Maiſchwaſſers, wodurch deſſen Alkalität verringert wird.

Die Faktoren, die die Haltbarkeit des Bieres bedingen, ſind Jonen- und Schutzkolloide. Bezüglich erſterer ſagt *Lintner*: „Bekanntlich enthält jedes Bier außer der Kohlenſäure noch andere freie Säure, und ein gewiſſer Säuregrad iſt erwünſcht, nicht nur zur Verleihung eines befriedigenden Geſchmackes an das Bier, ſondern auch zur Haltbarmachung desſelben." Die ſtabiliſierenden Kolloide ſind der Gerbſtoff und die Harze des Hopfens, ebenſo die Dextrine, außer den anorganiſchen Kolloiden des Kalziums und Magneſiums.

Bezüglich der Enzyme wirft ſich die Frage auf, wie es zu erklären iſt, daß wenig Diaſtaſe imſtande iſt, eine große Menge Stärke anzugreifen und ihr Molekül vollſtändig zu zerſtören. Wie iſt dieſer Vorgang zu deuten? Verfaſſer prüfte eine Diaſtaſelöſung unter dem Ultramikroſkop; wie erwartet fand er eine Anzahl ſich bewegender Kolloidteilchen. Er fügte alsdann zur Diaſtaſelöſung Kartoffelſtärkekörner und beobachtete, daß die ſich ſtark bewegenden Teilchen ſich um die Stärkekörner anhäuften. Nach einiger Zeit waren die Kartoffelſtärkekörner angegriffen und von den kolloidalen Teilchen der Diaſtaſelöſung zerfreſſen. Bis zu welchem Grade ſich hierbei chemiſche oder phyſikaliſche Vorgänge abgeſpielt haben, ſagt der Verfaſſer nicht, zweifellos haben ſich aber beiderlei Vorgänge abgeſpielt.

Der Verfaſſer machte ähnliche Verſuche mit Pepſin und Eieralbumin; er fand, daß zur Hervorbringung der gewünſchten Wirkung der Zuſatz von etwas Säure nötig war, da Pepſin nur in ſaurem Medium arbeitet.

Bezüglich des Nährwertes des Bieres ſtellte *Emslander* Verſuche an, zu denen er durch des Verfaſſers Arbeiten über Milch angeregt worden war. Er fällte einige Kolloide des Bieres aus und ſtellte deren kräftige Schutzwirkung auf Milch feſt. Ebenſo wie Gelatine und Eiweiß Kuhmilch vor dem Gerinnen durch Säure ſchützen, haben die Bierkolloide die gleiche Wirkung

Das Bier hat alſo eine ſehr gute Eigenſchaft: es macht andere Nahrungsmittel leichter verdaulich. Das iſt auch erklärlich. In den Verdauungstraktus werden koagulierte Maſſen, als Stärke, Eiweiß uſw., aufgenommen; dieſe koagulierten Maſſen werden abgebaut, verteilt und in ſo kleine Teilchen zerlegt, daß ſie imſtande ſind, durch die Wände der Eingeweide hindurchzugehen. Das im Magen ſezernierte Enzym koaguliert Kuhmilch. Die Kolloide des Bieres bedürfen, wenn überhaupt, nur eines geringen Abbaues, denn ſie befinden ſich ſchon in dem verteilten Zuſtand als Sole. W.

Die im Juli 1911 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Im Monat Juli d. J. belief ſich die Anzahl der dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben auf 120; hiervon waren 94 untergärige und 26 obergärige Biere (5 Malz-, 5 Süß-, 13 Weiß- und 3 Braunbiere).

Von den untergärigen Proben waren 77 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 17 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 40 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 27 hellen Bieren und 13 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 12,78 pCt. Balling, im niedrigſten Falle 7,91 pCt. Balling und bei den dunklen im Höchſtfalle 14,90 pCt. Balling und im niedrigſten Falle 9,91 pCt. Balling.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
7— 8 pCt. Bllg. bei . .	1	—
8— 9 „ „ „ . .	1	—
9—10 „ „ „ . .	4	1
10—11 „ „ „ . .	11	1
11—12 „ „ „ . .	8	1
12—13 „ „ „ . .	2	3
13—14 „ „ „ . .	—	4
14—15 „ „ „ . .	—	3

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
50—55 pCt. bei	—	1
55—60 „ „	1	—
60—65 „ „	3	3
65—70 „ „	5	7
70—75 „ „	9	1
75—80 „ , ...	8	1
über 80 „ „	1	—

Von 40 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 24 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar 18 helle und 6 dunkle Biere, insgeſamt 60 pCt. gegen 60 pCt. im vorigen Monat und 40 pCt. im Monat Mai.

Die Differenz zwiſchen Vergärungsgrad und dem Endvergärungsgrad war in den anderen Fällen meiſt hoch.

Alle auf Kleiſtertrübung unterſuchten 92 Proben waren jodnormal ebenſo wie im vorigen Monat und gegen 3 pCt. im Monat Mai.

„Gut haltbar“ waren von 50 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 17 Biere oder 34 pCt. gegen 46 pCt. im vorigen Monat und 50 pCt. im Monat Mai.

Von den weniger haltbaren Bieren und 32 Proben, die bereits bei Ankunft trübe waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	3	Proben
wilde Hefe allein	„	3	„
„ „ und Stäbchen . . .	„	9	„
„ „ „ Sarcina . . .	„	10	„
„ „ Stäbchen und Sarcina	„	19	„
Stäbchen allein	„	11	„
Sarcina „	„	3	„
Stäbchen und Sarcina	„	6	„
Eiweiß	„	1	Probe.

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lagen 2 Proben vor; in einer von beiden konnte das Vorhandenſein von Konſervierungsmitteln auf biologiſchem Wege nachgewieſen werden.

Auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen (Saccharin) waren 4 Proben zu unterſuchen; in allen dieſen Bieren war Saccharin nicht nachweisbar.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 26 Proben zur Unterſuchung eingeſandt worden, und zwar 5 Malz-, 5 Süß-, 13 Weiß- und 3 Braunbiere. Die Zuſammenſetzung wurde in den 5 Malz-, in 3 Süß-, 10 Weiß- und 3 Braunbieren feſtgeſtellt.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt,	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad	
						ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.
1	hell	3,31	4,39	2,39	9,11	63,7	51,7
2	„	4,06	5,46	2,92	11,23	63,9	51,4
3	„	3,64	4,00	2,88	10,62	65,7	52,9
4	„	2,61	3,66	2,24	8,09	67,9	55,4
5	„	3,36	4,90	3,31	11,34	70,4	56,4
6	„	3,00	4,40	2,98	10,32	70,9	57,4
7	„	3,65	5,40	2,82	12,78	71,5	57,8
8	„	3,28	4,91	3,47	11,65	71,9	57,9
9	„	2,50	3,80	2,82	9,34	73,1	59,2
10	„	2,73	4,26	3,33	10,76	74,6	60,4
11	„	2,59	4,11	3,26	10,48	75,3	60,8
12	„	2,99	4,71	3,75	12,03	75,8	60,4
13	„	2,32	3,77	3,17	9,95	76,7	62,1
14	„	2,31	3,75	3,15	9,93	76,7	62,1
15	„	2,69	4,41	3,75	11,69	77,0	62,3
16	„	2,98	4,58	3,33	11,06	77,0	58,8
17	„	2,55	4,21	3,60	11,25	77,3	62,6
18	„	1,46	3,25	3,93	10,91	86,6	70,2
19	dunkel	4,64	6,14	3,15	12,24	62,1	49,8
20	„	5,52	7,36	3,96	14,90	63,0	50,6
21	„	4,30	6,13	3,89	13,60	68,4	54,9
22	„	4,59	6,61	4.32	14,83	69,3	54,2
23	„	4,18	6,08	3,99	13,77	69,6	55,7
24	„	2,60	4,44	3,98	12,15	78,6	63,5

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt	Vergärungsgrad		Endvergoren bis pCt.
					ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.	
1	6,42	8,33	4,23	16,33	60,7	49,0	5,2
2	8,59	9,73	2,43	14,38	40,3	32,1	2,1
3	8,91	9,65	1,60	12,76	30,2	24,4	1,8
4	7,65	8,54	1,81	12,01	36,5	29,1	3,2
5	8,08	8,81	1,54	11,81	31,6	25,4	2,7
6	6,06	6,76	1,47	9,65	37,2	30,0	1,3
7	5,37	6,19	1,66	9,45	43,2	34,5	1,2
8	1,06	2,61	3,30	9,11	89,0	71,3	endv.
9	1,17	2,58	3.09	8,68	86,5	70,3	″
10	1,45	2,83	2,92	8,60	83,1	67,1	″
11	2,19	3,46	2,59	8,58	74,3	59,7	″
12	1,57	2,92	2,86	8,57	81,7	65,9	″
13	1,77	3,04	2,62	8,22	78,5	63,0	″
14	1,39	2,49	2,30	7,05	80,3	64,7	″
15	1,20	2,33	2,36	7,01	83,0	66,8	″
16	0,69	1,78	2,29	6,36	83,6	71,6	″
17	1,30	2,26	1,98	6,28	79,1	63,7	″
18	5,18	5,35	0,36	6,07	14,7	11,9	2,2
19	5,44	5,71	0,60	6,53	16,7	12,6	3,2
20	3,16	3,78	1,27	6,25	49,4	39,5	2,3
21	2,27	2,92	1,25	5,43	58,2	45,9	endv.

Nr. 1 bis Nr. 5 waren Malzbiere von ſchwarzbrauner Farbe und mehr oder weniger vollem, ſüßem Geſchmack. Die Haltbarkeit war bei allen nicht ausreichend, auch bei denen, die anpaſteuriſiert waren. Die Gärung war bei allen biologiſch nicht rein genug, ein Punkt, der bei dieſen Bieren entſchieden noch nicht genügend beachtet wird. Durch die unreine Gärung wird nicht nur die Haltbarkeit herabgemindert, ſondern auch der Geſchmack ungünſtig beeinflußt, auch wenn die Biere ſpäter paſteuriſiert werden. Dadurch verlieren dieſe ſonſt vorzüglichen Biere häufig ſehr an Wert.

Nr. 6 bis 8 waren ſchwarzbraune Süßbiere. Der Geſchmack dieſer Proben war ſüß, aber weniger voll als bei den Malzbieren, bei Nr. 8 dagegen leer und ſchwach ſüßlich. Bei dieſen meiſt leichteren Bieren, die mit weniger Malz und mehr Zucker hergeſtellt werden, findet man den Fehler der unreinen Gärung noch häufiger; er iſt natürlich hier ebenſo ſcharf zu verurteilen wie bei den Malzbieren.

Nr. 9 bis Nr. 17 waren Weißbiere nach Berliner Art. Die Stammwürze ſchwankt bei dieſen Proben zwiſchen 8,68 pCt. Balling und 6,28 pCt. Balling; ſie ſind ſämtlich endvergoren.

Nr. 18 war ein Weißbier anderer Art, das nur wenig vergoren war und deſſen Gärung beanſtandet wurde. Es lag eine ſchwere Infektion vor.

Nr. 19 bis Nr. 21 waren Braunbiere, die durchweg trüb bei uns eintrafen und deren Haltbarkeit ſehr zu wünſchen übrig ließ. Bei allen lag die gleiche Infektion durch wilde Hefen, beſonders aber durch Stäbchen und Sarcinen als Urſache zugrunde.

Dann wäre noch ein Süßbier zu erwähnen, das beſſer Sauerbier hätte heißen müſſen, denn es hatte den Säuregrad eines kräftig ſauren Berliner Weißbieres, ohne die ſonſtigen guten Eigenſchaften des Berliner Weißbieres zu haben. Milch- und Eſſigſäurebakterien hatten ſich in unendlichen Mengen entwickelt.

Die in dieſem Monat auf Zuſatz von künſtlichem Süßſtoff unterſuchten Proben waren ſämtlich frei von Saccharin.

Die im Monat Auguſt 1911 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Weber.**

Im Laufe des Monats Auguſt 1911 wurden im analytiſchen Laboratorium 262 Gerſtenmalze und 4 Weizenmalze unterſucht, während ſich die Anzahl der im Monat Auguſt 1910 unterſuchten Gerſten- und Weizenmalze auf 260 belief.

Bei den Malzen dieſes Monats wurde die Extraktbeſtimmung mit Schrot und Mehl bei 89, entſprechend 36 pCt., ausgeführt, nur mit Schrot bei 40, entſprechend 16 pCt., und nur mit Mehl, ſog. Handelsanalyſe, bei 117, entſprechend 48 pCt. Bei 13 Proben war nur die Beſtimmung des Waſſergehaltes erwünſcht. Außerdem wurde in 1 Probe nur die Dauer der Verzuckerungszeit feſtgeſtellt.

Der Extraktgehalt der Malze wurde auf Grund der pyknometriſch ausgeführten ſpezifiſchen Gewichtsbeſtimmung der Würzen bei 17,5° C. nach der Ballingſchen Tabelle ausgeführt.

Von den unterſuchten Malzen waren 135, entſprechend 55 pCt., für hellgelbe Biere geeignet, 63, entſprechend 26 pCt., für gelbe, 38, entſprechend 15 pCt., für goldgelbe, 10, entſprechend 4 pCt., für braungelbe und braune Biere. Außerdem wurden 2 Karamelmalze unterſucht. (Tabelle Ia.)

Tabelle Ia.
Auguſt 1911.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot pCt.	Mehl pCt.
135	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,60	77,0	78,2
	Niedrigſt . .	3,65	74,2	75,3
	Höchſt . . .	10,53	78,9	79,9
63	Gelbe Biere, Typus 26–33			
	Mittel . . .	5,65	76,6	77,7
	Niedrigſt . .	3,73	70,7	73,3
	Höchſt . . .	9,61	78,7	79,9
38	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	5,10	75,8	77,4
	Niedrigſt . .	3,43	74,1	75,6
	Höchſt . . .	7,12	77,3	79,6
9	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	5,68	74,9	76,8
	Niedrigſt . .	3,63	74,0	75,3
	Höchſt . . .	7,78	76,7	78,1
1	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 450 .	3,84	70,4	72,7

In der folgenden Tabelle Ib ſind zum Vergleiche die Malze aus dem gleichen Monate des vergangenen Jahres zuſammengeſtellt.

Der Gehalt an harten, ganz- und halbglaſigen Körnern war bei den Malzen im Auguſt 1911 folgender:

Es enthielten:

bis 4 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 45, entſprechend 18 pCt.,
5 bis 7 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 99, entſprechend 40 pCt.,

Tabelle Ib.
Auguſt 1910.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
199	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,49	78,6	79,1
	Niedrigſt . .	2,51	74,3	75,0
	Höchſt . . .	19,40	79,9	80,6
54	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	5,38	77,9	78,6
	Niedrigſt . .	3,71	75,0	76,7
	Höchſt . . .	9,08	79,2	80,1
6	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,96	77,3	78,0
	Niedrigſt . .	2,51	75,1	76,3
	Höchſt . . .	5,94	78,9	79,4

8 bis 12pCt. ganz- und halbglaſige Körner 79, entſprechend 33 pCt.,
13 bis 17pCt. ganz- und halbglaſige Körner 17, entſprechend 7 pCt.,
17 bis 22pCt. ganz- und halbglaſige Körner 4, entſprechend 1,3 pCt.,
über 22pCt. ganz- und halbglaſige Körner 1, entſprechend 0,7 pCt.

Demnach war die Auflöſung bei 18 pCt. dieſer Malze eine feine zu nennen, bei 40 pCt. eine gute, bei 33 pCt. eine befriedigende, bei 7 pCt. eine mittlere, bei 1,3 pCt. eine mäßige und bei 0,7 pCt. eine geringe.

Die Auflöſung der im Auguſt 1910 unterſuchten Malze war zum Vergleich folgendermaßen: hier war bei 80 pCt. der Malze die Auflöſung eine feine bzw. gute, bei 15 pCt. eine befriedigende, bei 3 pCt. eine mittlere und bei 2 pCt. eine mäßige bzw. geringe.

Die Verzuckerungszeit der hellen Malze betrug 10 Minuten, bei den dunkleren Malzen ſtieg ſie bis auf 20 Minuten; das Malz mit dem Typus 450 verzuckerte überhaupt nicht mehr allein.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Malze betrug, auf Trockenſubſtanz berechnet:

unter 10 pCt. bei 6 pCt. der Malze
zwiſchen 10—11 „ „ 12 „ „ „
„ 11—12 „ „ 76 „ „ „
über 12 „ „ 6 „ „ „

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnten von 90 Malzen

5 entſprechend 5 pCt. als fein,
12 „ 13 „ „ gut,
41 „ 46 „ „ noch gut,
15 „ 17 „ „ befriedigend,
10 „ 11 „ „ mittel,
7 entſprechend 8 pCt. als mäßig,
0 „ 0 „ „ gering

bezeichnet werden.

Tabelle II.

Typus	Blattkeimentwicklung in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz bei Anwendung von		Verzuckerungszeit
				ganzglaſig	halbglaſig		Schrot	Mehl	
	$^1/_2$—$^2/_3$	$^3/_4$	$^1/_1$	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	Minuten
22	25	55	20	2	4	4,10	78,9	79,7	10
24	25	60	15	1	3	4,56	79,3	79,9	10
28	35	60	5	2	3	4,47	78,7	79,6	10
45	50	50	—	1	2	5,35	—	79,6	10

Dagegen waren von 80 Malzen im Monat Auguſt 1910 bewertet:

7 entſprechend 9 pCt. als fein,
56 „ 70 „ „ gut,
10 „ 12 „ „ befriedigend,
7 „ 9 „ „ mittel.

In der obenſtehenden Tabelle II ſind die extraktreichſten der im Auguſt 1911 unterſuchten Malze zuſammengeſtellt.

Die Analyſen der beiden Karamelmalze ergaben folgendes Reſultat:

Waſſergehalt	Typus	Extrakt in Trockenſubſtanz	
		für ſich vermaiſcht	mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht
pCt.		pCt.	pCt.
6,30	3,71	52,4	73,3
6,04	6,70	43,7	66,9

Probe I hatte volles Korn von hellbrauner Farbe, einen angenehmen, röſtaromatiſchen Geruch und war gut karameliſiert. Das Korn von Probe II war ebenfalls voll und von hellbrauner Farbe, der Geruch war nicht ſehr ſtark, aber rein aromatiſch, die Probe war meiſt gut karameliſiert, enthielt aber auch ſchlecht oder garnicht karameliſierte Körner.

Die nur auf die Dauer der Verzuckerungszeit geprüfte Probe war ſofort nach dem Aufmaiſchen auf 70° C. verzuckert.

Die Weizenmalze hatte folgende Zuſammenſetzung:

	I. pCt.	II. pCt.	III. pCt.	IV. pCt.
Waſſergehalt	5,25	8,10	6,99	6,03
Extrakt im Malz . .	81,5	77,8	76,7	—
Extrakt in Trockenſubſtanz	86,1	84,7	82,7	—

Die Proben I—III hatten ein volles, mäßig geſchrumpftes Korn von mattgoldgelber bzw. rötlich gelber Farbe; die Proben I und III waren aromatiſch. In Probe IV wurde nur der Waſſergehalt feſtgeſtellt.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

A. Harden und W. J. Young. Über die Zuſammenſetzung der durch Hefenpreßſaft gebildeten Phosphorſäure.

Die Verfaſſer haben im Jahre 1905 feſtgeſtellt, daß der Zuſatz eines löslichen Phosphates zum Hefenpreßſaft die Gärung der Dextroſe beträchtlich beſchleunigt, ohne jedoch die ſchließliche Ausbeute an Alkohol und Kohlenſäure weſentlich zu erhöhen; außerdem läßt ſich die Phosphorſäure am Ende der Beſchleunigungsperiode mit den gewöhnlichen Reaktionen nicht mehr nachweiſen. Sie war mit dem Zucker (Dextroſe, Lävuloſe, Mannoſe) eine Verbindung eingegangen, deren Bleiſalz die Formel $C_6H_{10}O_4(PO_4PO)_2$ hatte. Nach der Zuſammenſetzung dieſes Salzes und auf Grund der Tatſache, daß bei Gegenwart eines Überſchuſſes an Phosphat ein Molekül Zucker ein Molekül Kohlenſäure liefert, wäre die Gleichung für die Reaktion:

$$2\ C_6H_{12}O_6 + 2\ R_2HPO_4 = 2\ CO_2 + 2\ C_2H_6O + C_6H_{10}O_4\ (PO_4R_2)_2 + 2H_2O$$

Der Zucker wird alsdann aus dem Äther durch Hydrolyſe regeneriert in der zweiten Periode der Gärung.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1911, **32**, 173-176.)
W.

Arthur Harden und Sidney G. Paine: Der Einfluß der Salze auf die Selbſtgärung der Hefe.

Die Hefe wurde gewaſchen und gepreßt, in die das Salz enthaltende Flüſſigkeit gebracht, die vorher mit Kohlenſäure geſättigt war. Das bei der Selbſtgärung der Hefe ſich entwickelnde Gas wurde gemeſſen. Kochſalz und Ammoniumſulfat in dezimolekularer Konzentration ſind auf die Selbſtgärung ohne Einfluß. Bei molekularer Konzentration beſchleunigen ſie die Selbſtgärung; die Menge der entbundenen Kohlenſäure iſt dreimal ſo hoch während der erſten vier oder fünf Tage als bei den Teſtproben. Nach dieſer Zeit gleicht ſich das Gasvolumen aus, die Selbſtgärung hat ihr Ende erreicht. Ähnliche Ergebniſſe wurden erhalten mit anderen Salzen (Phosphaten, Arſeniaten, Azetaten, Zitraten). Das Kaliumſalz der Brenzweinſäure verhält ſich ähnlich. Neuberg und Hildesheimer behaupten, daß die Brenzweinſäureſalze vergärbar ſeien. Dieſe Forſcher hätten ſich bei ihren Verſuchen vergewiſſern müſſen, ob die entwickelte Kohlenſäure nicht etwa von der Selbſtgärung der Hefe herrührt. Die Beſchleunigung der Selbſtgärung ſcheint nicht zurückzuführen zu ſein auf eine ſtimulierende Wirkung auf die Glykogenaſe, denn ein Zuſatz an Kochſalz von der gleichen Konzentration zu Hefenpreßſaft verhindert im Gegenteil die Selbſtgärung in dieſem Saft. Sie ſcheint vielmehr darauf zurückzuführen zu ſein, daß die Plasmolyſe der Zellen durch das Salz das Glykogen in innigere Berührung mit der Glykogenaſen bringt.

(Proceedings of the Chemical Society, 1911, 27, 103). W.

H. Euler und A. Fodor: Zur Kenntnis des Hefengummis.

Die Verfaſſer beſchreiben genau die Darſtellung und Reinigung des Hefengummis aus autolyſierter Hefe und beſtimmten deſſen chemiſche Reaktionen, Drehungsvermögen und Molekulargewicht. Pentoſan enthält das Gummi nicht. Bei der Hydrolyſe des Gummis, bei der keine Säuren gebildet werden, entſteht Dextroſe und Mannoſe, welche Hexoſen die Verfaſſer identifizierten und quantitativ nebeneinander beſtimmten. Auf Grund der dabei erhaltenen Zahlen nahmen ſie folgende Grenzen für die Zuſammenſetzung des Hefengummis an:

4 Mannoſe, 3 Dextroſe ⟶ 4 Mannoſe, 4 Dextroſe und
$(C_6H_{10}O_5)_{70} + \times H_2O \longrightarrow (C_6H_{10}O_5)_{80} + \times H_2O$.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie, 1911, **72**, 339.) W.

H. C. Sherman und M. D. Schleſinger: Studien über Amylaſen: III. Verſuche über Herſtellung und Eigenſchaften von Pankreas-Amylaſe.

Verfaſſer haben beobachtet, daß Löſungen von Pankreas-Diaſtaſe in 50 prozentigem Alkohol ſehr haltbar ſind, ſie haben daher verſucht, mit Hilfe von Alkohol dieſer Konzentration aus käuflichem Pankreatin Amylaſepräparate von hoher Wirkſamkeit zu erzielen. Von den zahlreichen Modifikationen der Methode führte folgende zu ſehr ſtark-aktiven Präparaten: das käufliche Pankreatin wurde mit 50prozentigem Alkohol geſchüttelt, filtriert. Aus dem Filtrat wurde durch Alkoholäther ein Niederſchlag gefällt, der zunächſt in wenig Waſſer gelöſt und wiederum mittels hochprozentigem Alkohol gefällt wurde. Dieſer Niederſchlag wurde in 50 prozentigem Alkohol gelöſt und nach Zugabe von in wenig Waſſer gelöſter Maltoſe durch ein Kollodiumſäckchen gegen 50 prozentigen Alkohol dialyſiert. Die Dialyſe wurde fortgeſetzt, bis das Dialyſat nur noch ſehr ſchwache Biuretreaktion zeigte. Aus der im Kollodiumſäckchen verbleibenden Flüſſigkeit wurde die Amylaſe durch Fällen mit Alkoholäther, Löſen des Niederſchlags in Waſſer und abermaliges Fällen mit abſolutem Alkohol erhalten.

Die ſo erhaltene Amylaſe — daß ein ziemlich einheitliches Präparat vorliegt, geht daraus hervor, daß die zu verſchiedenen Zeiten hergeſtellten Präparate ſich nur ſehr wenig in ihrem Verzuckerungsvermögen unterſchieden — ſtellt ein ſchwach gelbliches, leicht zerreibliches Pulver dar, das ſich leicht in Waſſer zu einer farbloſen Flüſſigkeit auflöſt. Sie gibt ausgeſprochene Xanthoprotein- und Trypthophanreaktion, ferner die Biuretreaktion und Reaktion mit Millonſchem Reagens. Die wäſſrige Löſung koaguliert beim Erhitzen. Das lufttrockene Präparat enthält 1,8 bis 7,4 pCt. Feuchtigkeit und 2,2 bis 2,6 pCt. Aſche.

Die Elementaranalyſe zweier Proben (waſſer- und aſchefrei) ergab folgende Werte:

	Kohlenſtoff	Waſſerſtoff	Stickſtoff	Sauerſtoff und Schwefel
1.	52,8 pCt.	6,7 pCt.	15,5 pCt.	25,0 pCt.
2.	53,1 „	6,6 „	15,6 „	24,7 „

Die Verzuckerungskraft betrug bei 40° nach Lintners Skala etwa 5000, während ein von Osborne gewonnenes Malzamylaſepräparat mit einer diaſtatiſchen Kraft von etwa 600 das bisher ſtärkſte bekannte Amylaſepräparat war.

(Journ. Americ. Chemic. Society 33 (1911), 1195). Mohr.

Hoyes Lloyd: Die Adſorption verſchiedener Stoffe durch Stärke.

Zu der bereits mehrfach beobachteten Adſorptionskraft von Stärke für verſchiedene Stoffe bringt Verfaſſer einige weitere intereſſante Belege. Er hat verſchiedene Stärkearten: Arrow-Root-, Kartoffel-, Reis-, Mais- und Kaſſava-Stärke mit verdünnter Salzſäure, mit Natriumhydroxyd- und Chlornatriumlöſung verſchiedener Konzentration geſchüttelt. Zur Anwendung gelangten jeweils 50 g Stärke und 100 ccm Löſung. Bereits nach fünf Minuten dauerndem Schütteln hatte ſich ein Gleichgewichtszuſtand hergeſtellt, der ſich auch bei ſehr langem Schütteln nicht weiter änderte. Es zeigte ſich, daß für Chlorwaſſerſtoff die adſorbierte Menge mit der Konzentration der verwendeten Salzſäure wächſt. Auffallenderweiſe iſt die adſorbierte Menge bei verſchiedenen Stärken nicht ſo ſehr verſchieden als man nach der verſchieden ſtark entwickelten Oberfläche bei den verſchiedenen Stärkearten annehmen müßte (Verfaſſer berechnet für je 50 g folgende Oberflächenentwickelung:

Reisſtärke . . .	49,71 qm
Maisſtärke . . .	13,93 „
Kartoffelſtärke . .	5,99 „)

Möglicherweiſe erhöht die Schichtung der Stärkekörner die Oberflächenwerte. Verhältnismäßig ſehr ſtark iſt bei allen Stärken das Adſorptionsvermögen für Natriumhydroxyd, weſentlich ſchwächer iſt es für Chlornatrium.

(Journ. Americ. Chemic. Society 33 (1911), 1213). Mohr.

A. Harden und W. Young: Die alkoholiſche Gärung des Hefenſaftes. VI. Der Einfluß der Arſeniate und Arſenite auf die Gärung des Zuckers durch Hefenſaft.

Fügt man eine paſſende Menge Arſeniat zu einer Miſchung von Hefenſaft und Zucker, die ſich in voller Gärung befindet, ſo findet eine beträchtliche Erhöhung der Kohlenſäure- und Alkoholbildung ſtatt. Dieſer Vorgang unterſcheidet ſich von dem, der durch die Phoshate bewirkt wird dadurch, daß er ſich noch lange danach fortſetzt, nachdem ſich ein Äquivalent Kohlenſäure entwickelt hat. Außerdem kann das Arſeniat in freiem Zuſtand nach vollendeter Gärung wieder vollſtändig vorgefunden werden. Die Beſchleunigung der Gärung tritt ein, ſobald man das Arſeniat zuſetzt; ſie wächſt bis zu einer Maximalkonzentration dieſes Salzes, nimmt dann ab, zuerſt ſehr ſchnell, dann langſamer. Die Geſamtgärung hängt von der Konzentration des angewendeten Arſeniats ab; ſie kann mehr oder weniger vollkommen ſein als bei Abweſenheit des Arſeniats.

Dextroſe und Mannoſe verhalten ſich dem Arſeniat gegenüber gleich, während Lävuloſe viel ſchneller vergoren wird. Die geringſte Konzentration des Arſeniats liegt bei dieſem Zucker höher als bei den beiden anderen Zuckern. Die Beſchleunigung der Vergärung des Zuckers bei Gegenwart von Arſeniat iſt zurückzuführen auf die Erhöhung der Wirkungsgeſchwindigkeit der „Hexoſephosphataſe“ des Hefenſaftes. Die Wirkung iſt alſo weſentlich verſchieden von der, die die Phosphate ausüben. Das Arſeniat kann das Phosphat nicht erſetzen bei der Fundamentalreaktion der Gärung. Das Arſeniat verurſacht in gleicher Weiſe auch eine beträchtliche Beſchleunigung der Selbſtgärung des Hefenſaftes, beſonders der Vergärung des Glykogens. Dieſe Tatſache ſcheint auf eine beſondere Wirkung, auf die Glykogenaſe des Hefenſaftes zurückzuführen zu ſein.

Die Verfaſſer fanden, daß die Arſenite ebenſo wirken wie die Arſeniate, nur ſchwächer. Bei hoher Konzentration hindern beide die Gärung. Die Natur dieſer Wirkung iſt nicht bekannt.

(Proceedings of the Royal Society of Biology 1911, 83, 450) W.

23. September 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 38.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über den rationellen Hopfeneinkauf vom brauwirtſchaftlichen Standpunkte mit Berückſichtigung der Hopfen diesjähriger Ernte. S. 433.
Über die Löslichkeit von Ozon in Waſſer. S. 434.
Das Verhalten der Hefe in der Praxis in Beziehung zu ihren chemiſchen und phyſiologiſchen Eigenſchaften. S. 436.
Zum Gerſte- und Malzeinkauf. S. 438.
Über den Einfluß der Muskelarbeit auf die Alkoholausſcheidung in Atmung und Harn. S. 441.
Die im Auguſt 1911 unterſuchten Biere. S. 443.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 444.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 448.
Patent-Angelegenheiten. S. 448.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über den rationellen Hopfeneinkauf vom brauwirtſchaftlichen Standpunkte mit Berückſichtigung der Hopfen diesjähriger Ernte.

(Mitteilung aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **R. Seibriger.**

Die ungewöhnlichen Witterungsverhältniſſe im Frühling und Sommer dieſes Jahres haben auf allen Gebieten landwirtſchaftlicher Tätigkeit einen Ausnahmezuſtand herbeigeführt. Abgeſehen von den hohen Temperaturen und der anhaltenden Trockenheit, hat auch die weſentliche Verſchiebung in den Beſtrahlungsverhältniſſen Umſtände gezeitigt, welche bei Deutſchlands Klima und geographiſcher Lage einen außergewöhnlichen biologiſchen Zuſtand der Feldfrüchte zu veranlaſſen wohl geeignet waren. Von Licht und Luft, von Waſſer und Wärme ſind ja Ernährung, Atmung und Aſſimilation der Pflanze in erſter Linie abhängig, und jede Änderung der urſächlichen Bedingungen konnte daher den Grund zu einer entſprechenden Änderung der Folgeerſcheinungen und damit der Eigenſchaften der Pflanze nach Art und Menge geben. Der fortgeſchrittene Stand unſerer Landwirtſchaft und die neuzeitliche Entwicklung ihrer techniſchen und maſchinellen Hilfsmittel vermag nun ſicherlich in vielen Fällen die Ungunſt der Witterungsverhältniſſe bis zu einem gewiſſen Grade auszugleichen und durch geeignete Maßnahmen den Zufällen, dem den menſchlichen Einflüſſen entrücktem Naturgeſchehen, ein wirkſames Gegengewicht zu bieten. Dennoch wird man in Jahren mit maximalen oder minimalen Ausnahmetemperaturen mit beſonderem Intereſſe den erſten Ernteberichten entgegenſehen; hängt doch vom Ausfall der Ernte, von Angebot und Nachfrage, der Preis des Rohſtoffs und vom Preiſe die Rentabilität des ganzen Betriebsjahres — nicht nur zeitlich — in erſter Linie ab.

Soweit ſchon aus den erſten Verlautbarungen über den mutmaßlichen Ausfall der Ernte Schlüſſe zu ziehen geſtattet war, ſtand zu erwarten, daß für den Hopfenkonſumenten das Jahr 1911 teure Preiſe bringen würde. Die Höhe des Preiſes allein muß nun freilich nicht notwendigerweiſe auch einen Nachteil für den Verbraucher im Vergleich zu anderen Jahren bedeuten; wenn auch das Angebot quantitativ gering iſt, ſo kann es doch in Qualität den Ausfall decken, und eben bei den pflanzlichen Trägern der Riech- und Geſchmackſtoffe iſt dies keine ſo ſeltene Erſcheinung. Unter allen Umſtänden jedoch wird es dem gewiſſenhaften Einkäufer ganz dringend geboten erſcheinen, bei hohen Marktpreiſen mit doppelter Vorſicht die angebotene Ware daraufhin zu prüfen, welchen betriebstechniſchen Wert ſie für den in Ausſicht genommenen Zweck beſitzt. Beim Hopfen liegen die Verhältniſſe noch ſchwieriger als bei anderen Pflanzen mit geruchlich und geſchmacklich wertvollen Inhaltsſtoffen. Denn man kann ſeine Inhaltsſtoffe nicht durch Extraktion oder Deſtillation iſolieren und dann beliebig lange aufbewahren, wie z. B. etwa das Öl der Pfefferminze. Der Hopfen leidet empfindlich durch ungeeignete Behandlung auf der Darre, bei zu langem oder unzweckmäßigem Lagern u. dgl. m. Gerade in Jahren knapper Ernteausbeuten kann es deshalb aber um ſo leichter vorkommen, daß derartige Hopfen „zweiter Garnitur" aus älteren Jahrgängen in den Brauereibetrieb gelangen.

Der Hopfeneinkauf war lange Zeit hindurch ein Vertrauensgeſchäft und mag es nicht allzu ſelten heute noch ſein. In patriarchaliſchen Zeiten kann ſich dies bewährt haben, in unſeren Tagen mit ihrer vielgeſtaltigen ſozialen Gliederung, mit ihrem ſcharfen Wettbewerb und ihrem in jeder Beziehung ſo außerordentlich geſteigerten Anforderungen, iſt dieſer Standpunkt jedoch unhaltbar geworden und kann nicht mehr als Baſis einer ſo wichtigen Sache dienen, wie es der Einkauf dieſes koſtbaren Rohſtoffes für den Brauer tatſächlich iſt. Wer nicht weiß, was er kauft, der weiß auch nicht, wie teuer er kauft. Was für den Käufer hier geſagt iſt, gilt natürlich in gleichem Maße für den Verkäufer; denn auch die Baſis des Verkaufes muß der reelle tatſächliche Wert der Handelsware ſein.

Wie es allgemein zu geſchehen pflegt, deckt ſich die Brauerei kurz nach der Ernte für das ganze Betriebsjahr mit den erforderlichen Hopfenquantitäten ein; welcher Kaufmann ließe es ſich aber wohl einfallen, einen Jahresabſchluß ſeines koſtſpieligſten Rohſtoffes ohne genaueſte und eingehendſte Prüfung mit allen erdenklichen Vorſichtsmaßregeln zu vollziehen? Daß eine kritiſche Unterſuchung des Hopfens dringend geboten, ja unumgänglich notwendig iſt, haben — zum Nutzen ihrer beſonderen Betriebe und der geſamten Brauinduſtrie — die meiſten Intereſſenten erkannt, und es werden ſich ſchwerlich irgendwelche Bedenken dagegen geltend machen laſſen. Es fragt ſich nun: Wer ſoll unterſuchen? Die Antwort muß lauten: Ein unparteiiſcher Sachverſtändiger, dem die nötigen und geeigneten Hilfsmittel zur Verfügung ſtehen. Es bleibt zunächſt ganz gleichgültig, ob es der Käufer in eigener Perſon iſt, welcher die Unterſuchung ausführt, oder einer ſeiner Angeſtellten oder ein brautechniſches Laboratorium, ſofern nur die genannten Forderungen erfüllt ſind. Die Hopfenbonitierung iſt nun aber durchaus keine leichte Sache, ſie erfordert Erfahrung, wie Übung in vollem Maße, Können und Kennen in weiteſtem Umfang; eben dieſer Umſtand war mit eine der Urſachen, welche in früheren Jahren die ſyſtematiſche Hopfenunterſuchung, zum Schaden der Brauinduſtrie, man möchte faſt ſagen, unpopulär gemacht und damit die Unſicherheit auf dieſem Gebiete gewiſſermaßen in Permanenz erklärt haben. Inzwiſchen wurden die phyſikaliſchen und chemiſchen Unterſuchungsmethoden in gleichem Schritt mit den Fortſchritten der Wiſſenſchaft und der Technik ausgebaut und entwickelt. Analytiſche Methoden wurden geſchaffen, feinere und handlichere Inſtrumente wurden hergeſtellt; gleichmäßigere und reine Reagenzien wurden von der chemiſchen Induſtrie auf den Markt gebracht; genauere und umfangreichere wiſſenſchaftliche Unterlagen wurden geſchaffen, und ſo verfügen wir heute über ein brauchbares Syſtem, Hopfen verſchiedenſter Provenienz und Qualität auf ihre Verwendbarkeit für Brauereizwecke zu beurteilen und zu bewerten.

Naturwiſſenſchaft und Technik wurzeln einzig und allein in Erfahrung; die Erfahrung iſt aber eine Summe von Einzelerkenntniſſen und nimmt mit der wachſenden Zahl der Einzelerkenntniſſe ſtetig zu.

Von dieſem Geſichtspunkt aus iſt die Zentralſtelle, der fortlaufend verſchiedenſtes und reichliches Material zur Unterſuchung zuläuft, unſtreitig in günſtigerer Situation als andere Gutachter. Je mehr Beobachtungen, um ſo mehr Erfahrung, je zahlreicher die Objekte, deſto vielgeſtaltiger die Vergleichsmöglichkeit, deſto richtiger und zuverläſſiger das Urteil.

In Würdigung dieſer Tatſachen hat ſich auch vor einigen Jahren die Leitung des Inſtituts für Gärungsgewerbe entſchloſſen, den höheren Anforderungen an die Nutzwertbeurteilung des Hopfens gerecht zu werden und eine eigene Abteilung für Hopfenunterſuchung einzurichten, welche der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung angegliedert wurde.

Dieſe Einrichtung wurde ſeither erfreulicherweiſe in ausgedehntem Umfange in Anſpruch genommen und iſt in fortwährendem Wachſen begriffen. Inzwiſchen ſind Hunderte von Hopfenproben eingelaufen und unterſucht worden, das Vergleichsmaterial hat in ſehr anſehnlichem Maße zugenommen und die Unterlagen für die Werteinſchätzung haben ſich immer weiter vermehrt. Als nicht unwichtig betrachten wir jedoch auch den zweiten Teil der uns zufallenden Aufgabe, durch Unterſuchung des ausgebrauten Hopfens und des Grades ſeiner Ausnutzung, etwaige Fehler in der Betriebsführung aufzudecken und klarzulegen, und damit eine immer beſſere und wirtſchaftlichere Verarbeitung dieſes edlen Rohſtoffes nach Kräften zu fördern.

Neben eiweißfällenden, konſervierenden Wirkungen iſt es vor allem der angenehm bittere Geſchmack und der aromatiſche Geruch, welcher dem Hopfen den Wert verleiht. Grobe oder unfeine Beigerüche des Hopfens beeinfluſſen ja das Bier unter Umſtänden in höherem oder geringerem Maße nachteilig. Es ſind daher auch vor allem dieſe Merkmale, welche bei der Unterſuchung in erſter Linie in die Wagſchale fallen. Der Geſchmack ſoll alſo angenehm bitter, der Geruch aromatiſch und beide frei von fremdartigen Nuancen ſein. Die Sinnesprüfung liefert weitere wertvolle Unterſcheidungs- und Beurteilungsmerkmale, wie Art, Gleichmäßigkeit und Intenſität der Farbe, Größe, Wuchs und Ausgeglichenheit der Zapfen, Beſchaffenheit der Spindel, Farbe des Lupulins, Gehalt an Früchten und Reinheitsgrad.

Der Bitterſtoffgehalt des Hopfens iſt vorausſichtlich der weſentlichſte Faktor für die Bewertung. Unter ſonſt gleichen Umſtänden wird ſtets die Probe, welche höheren Bitterſtoffgehalt ergab, den Vorzug verdienen.

Die Waſſerbeſtimmung im Hopfen iſt deshalb von Wichtigkeit, weil ſehr trockner Hopfen leicht Blätter und Hopfenmehl verliert, Erwärmung begünſtigt; endlich iſt auch der Lupulinwert ſinngemäß auf Trockenſubſtanz zu beziehen. Eine weitere chemiſche Methode der üblichen Hopfenunterſuchung iſt die Beſtimmung des Grades der Schwefelung; der in friſchem Zuſtand gegen Invaſion von Schimmelpilzen wenig reſiſtente Hopfen wird ja nicht nur durch Darrbehandlung, ſondern auch durch Schwefelung konſerviert.

Die bisher in unſerer Abteilung zur Unterſuchung eingelaufenen Hopfen diesjähriger Ernte waren im ganzen von guter Qualität. Pflücke, Glanz und Farbe waren durchweg einwandfrei, das Aroma milde, gleichmäßig und frei von fremdartigen Beigerüchen. Der höchſte Waſſergehalt lag bei 10,0 pCt., der niedrigſte bei 7 pCt. Der Bitterſtoffgehalt ſchwankte von 9,4 pCt. bis rund 14,0 pCt. Immerhin ſind nicht ganz unweſentliche Differenzen in den Kennzahlen vorhanden, und allem Anſchein nach ſind auch bei den Hopfenproben diesjähriger Ernte recht verſchiedene Qualitäten zu erwarten. In Anbetracht der ungünſtigen Marktlage wird große Sorgfalt und Umſicht beim Einkauf nötig ſein, um den Betriebsbedarf ohne Nachteil zu decken.

Obgleich die bislang in unſerer Abteilung unterſuchten Hopfenmuſter aus verſchiedenen Herkunftgebieten des Hopfenanbaues ſtammen, vermögen ſie doch in Rückſicht auf die Anzahl nur einen Überblick zu gewähren, und erſt die Unterſuchung einer großen Reihe wird ein definitives Urteil geſtatten.

Während dieſe Zeilen ſich im Drucke befinden, ſind bereits eine größere Anzahl Hopfen hier eingelaufen und werden wir ſpäter Gelegenheit nehmen, eine weitere Reihe von Unterſuchungsreſultaten der fachmänniſchen Öffentlichkeit zu unterbreiten.

Wir laſſen nunmehr die Unterſuchungsbefunde der bei uns eingelaufenen Erſtlinge der ſtark waſſerhaltiger Hopfen jedoch freiwillige Kampagne folgen:

Nr.	Herkunft des Hopfens	Prozentgehalt			Grad der Schwefelung
		an Waſſer	an Bitterſtoff		
			in lufttrockenem Hopfen	in Hopfentrockenſubſtanz	
1	Hallertauer Anbau	7,57	11,4	12,33	ſtark
2	"	7,45	9,30	10,05	—
3	"	9,88	12,20	13,53	mittelſtark
4	"	6,7	10,80	11,57	—
5	Wolnzacher	9,15	12,5	13,76	ſchwach
6	"	8,10	10,0	10,88	—
7	Engliſcher Hopfen	6,74	9,8	10,50	ſtark
8	"	6,73	9,0	9,6	ſtark
9	Saazer Fechſung	9,58	12,0	13,28	ſtark
10	"	9,50	12,4	13,70	—
11	Spalter Hopfen	8,57	11,1	12,17	mittelſtark
12	Herkunft unbekannt	8,06	8,60	9,35	—

Zum Schluſſe ſei noch ein Umſtand erwähnt, der durch die hohen Marktpreiſe beſonders an Bedeutung gewinnt. Ehe eine Brauerei ſich anſchickt, aus an ſich löblicher Sparſamkeit einen Hopfen älteren Jahrganges zu verwenden, der möglicherweiſe durch unſachgemäße Lagerung od. dgl. gelitten haben kann, möge eine genaue und kritiſche Bonitierung vorausgehen. Die Erfahrungen unſerer Abteilung in der letzten Zeit erwieſen in einer Reihe von Fällen die Wichtigkeit dieſer Maßregel, und es gereichte uns zur aufrichtigen Befriedigung, zu wiederholten Malen die Verwendung minderwertigen Hopfens hintanzuhalten und dadurch unſere Auftraggeber vor nicht geringem Schaden bewahren zu können.

Über die Löslichkeit von Ozon in Waſſer.

Braumeiſter Dr. **Ed. Monfang**, Kirn a N.

Über die Löslichkeit von Ozon in Waſſer, finden ſich ſehr verſchiedene Angaben, die ſich teilweiſe widerſprechen. Mit Rückſicht auf die größere Verwendung, die Ozon im Brauerei- und wohl auch Mälzereibetriebe finden dürfte, ſollen im folgenden einige Beobachtungen Platz greifen, die im Verlauf des Arbeitens mit Ozon gemacht werden konnten.

Als von weſentlichem Einfluß auf die Löslichkeit des Ozons in Waſſer konnten folgende Faktoren ermittelt werden: Temperatur, Druckverhältniſſe, ſowie in erſter Linie die chemiſche Natur des Waſſers.

Daß Temperatur und Druckverhältniſſe bezüglich der Löslichkeit des Ozons in Waſſer eine große Rolle ſpielen müſſen, iſt inſofern verſtändlich, als die Löslichkeit jedes anderen Gaſes analog mit höherem Druck oder niedrigerer Temperatur ſteigt, bzw. bei höherer Temperatur und geringerem Druck abnimmt.

Einfluß der Temperatur.

Nachfolgende kleine Zuſammenſtellung (Tabelle I) mag die Beziehungen zwiſchen Temperatur und Löslichkeit des Ozons in Waſſer illuſtrieren.

Tabelle I.

Deſtilliertes Waſſer.

Nr.	Temperatur °C.	Milligramm Ozon pro 1 Litr. Waſſer a	b	Ozonkonzentration Stundenliter a	b
1	+ 2	9,6	10,3	20	12,8
2	4	8,4	—	20	–
3	5	7,7	8,0	20	14,8
4	8	5,8	—	12	—
5	12	3,4	4,1	12,8	14,8
6	24	2,1	2,4	19	17
7	28	1,4	1,9	20	17

Dieſe Zahlen ſtellen Mittelwerte aus drei bis fünf Parallelbeſtimmungen dar und laſſen deutlich erkennen, daß Ozon zunächſt in reinem deſtilliertem Waſſer überhaupt löslich iſt, daß ferner dieſe Löslichkeit von etwa 2 bis 10 Milligramm pro Liter bei niederen Temperaturen nicht unbeträchtlich iſt. Wenn ſich aus den gefundenen Zahlen, denen ſelbſtverſtändlich eine gewiſſe Abhängigkeit von der einmal gewählten Arbeitsweiſe nicht abgeſprochen werden kann, auch keine direkte Geſetzmäßigkeit ableiteten läßt, ſo geben ſie immerhin vergleichende Anhaltspunkte über die Löslichkeit des Ozons in deſtilliertem Waſſer bei verſchiedenen Temperaturen.

Arbeitsweiſe.

Bezüglich der Arbeitsweiſe ſelbſt und ihrer Fehlerquellen ſoll folgendes bemerkt werden. Zur Verfügung ſtand eine Ozonanlage für Laboratoriumsverſuchszwecke Syſtem Siemens & Halske.

Tabelle II.

Deſtilliertes Waſſer.

Nr.	100 ccm ozoniſiertes Waſſer verbrauchen ccm $\frac{n}{100}$ Thioſulfat: Jodkalium in der Flaſche gelöſt	Jodkalium außerhalb der Flaſche gelöſt	Bemerkung
8	24,0	3,2	Bei dieſ. Verſuchen war die Gaswaſchflaſche beliebig weit mit deſtilliertem Waſſer angefüllt, die ſonſtigen Verſuchsbedingungen indeſſen möglichſt gleichmäßig beibehalten.
9	45,7	4,8	
10	36,2	5,2	
11	31,0	4,9	
12	24,5	3,5	
13	8,6	0,7	
14	9,8	0,6	

Gearbeitet wurde meiſtens mit 10 „Glasröhren-Ozoniſatoren“, die hintereinandergeſchaltet waren. Der Wechſelſtromtransformator lieferte 8000 Volt Spannung. An Stelle des Luftſauerſtoffs wurde Sauerſtoff aus einer Bombe verwendet, deſſen Menge und Ausſtrömungsgeſchwindigkeit an einer Gasuhr ſehr genau abgeleſen werden konnte. Das zu ozoniſierende Waſſer befand ſich in einer größeren Gaswaſchflaſche, durch die ein Strom ozoniſierten Sauerſtoffs von bekannter Konzentration (Stundenliter) während 60 Minuten geleitet wurde. Für die Titration, die je mit 100 ccm ausgeführt wurde, ſtellte ſich nun ſehr bald heraus, daß es nicht gleichgültig war, ob je 100 ccm des ozoniſierten Waſſers außerhalb der Gaswaſchflaſche mit einer beſtimmten Menge Jodkalium verſetzt wurden, oder ob dieſelbe Menge Jodkalium nach erfolgter Ozoni-

Tabelle III

Nr.	Löſung pCt.	Temperatur + °C.	Milligramm Ozon pro 1 Liter Waſſer	Bemerkungen:
15	deſtilliertes Waſſer mit 0,002 pCt. Schwefelſäure ſchwach angeſäuert. Vgl. Tabelle I.	4	13,4	nach 16 Std. Stehens bei 27° 3,1 mg Ozon
16		6	11,0	nach 20 Std. Stehens bei 27° 2,0 mg Ozon
17		24	4,8	nach 48 Std. Stehens bei 27° 0,6 mg Ozon
18		28	4,3	
		Schwefelſäure:		
19	0,096	24	8,6	
20	0,96	24	8,6	
21	0,001	24	6,0	
22	0,024	28	7,2	
23	0,096	28	6,0	
24	0,048	28	7,0	
25	0,11	4	8,9	
26	0,30	4	11,0	
		Natronlauge:		
27	0,0005	24	0,8	
28	0,0009	24	0,0	
		Natriumkarbonat:		
28	0,05	24	0,0	
29	0,01	27	0,0	
		Kalziumſulfat:		
30	0,20	24	8,4	
31	0,10	24	7,8	
		Magneſiumchlorid:		
32	0,10	24	6,8	
33	0,05	27	6,4	
		Natriumchlorid:		
34	0,1	27	4,3	
35	0,1	24	3,8	
36	0,1	4	8,9	
		Magneſiumbikarbonat (baſiſch)		
37	0,11	25	2,3	
38*)	0,11	27	4,0	
39	0,1	27	1,2	
		Kalziumbikarbonat (baſiſch):		
40	0,1	25	1,2	
41*)	0,1	27	6,0	
42	0,1	27	1,5	

*) Löſungen 28 und 41 waren friſch bereitet die anderen in Zwiſchenräumen von mehreren Wochen ozoniſiert.

ſation in demſelben Gefäß in Löſung gebracht wurde, in dem die Ozoniſation ſtattfand. Im letzteren Falle nämlich ſchied ſich bedeutend mehr Jod aus, als im erſten. Dieſe Erſcheinung fand darin eine Erklärung, daß ſich in dem oberen Teil der nicht ganz gefüllten Gasflaſche während des Ozoniſierens eine geſättigte Ozonluft (Ozon iſt ſpezifiſch ſchwerer als Luft und Sauerſtoff) angeſammelt hatte, die von der im folgenden hergeſtellten Jodkaliumlöſung raſch und vollſtändig abſorbiert wurde. In der folgenden Tabelle II ſind einige Zahlen angeführt, die den Unterſchied und damit die Fehlerquelle der beiden Arbeitsweiſen erkennen laſſen.

Chemiſche Natur des Waſſers.

Nachdem die Urſache dieſer Fehlerquelle er ermittelt war, wurde für die Zukunft ſtets mit vollſtändig gefüllter Gaswaſchflaſche gearbeitet, um zunächſt den Einfluß der chemiſchen Natur des Waſſers auf die Löslichkeit des Ozons zu ſtudieren.

Die anfängliche Vorſtellung, daß Ozon etwa als Waſſerſtoffſuperoxyd im Waſſer gelöſt anzunehmen ſei, mußte wieder verlaſſen werden, nachdem es nicht gelingen konnte, die Anweſenheit von Waſſerſtoffſuperoxyd im ozoniſierten Waſſer durch die Kaliumpermanganatreaktion in ſaurer Löſung direkt nachzuweiſen. Trotzdem ſcheint die Annahme einer ſolchen hypothetiſchen Form durch die Analogie in dem Verhalten von Ozonwaſſer und Waſſerſtoffſuperoxyd ſauren und alkaliſchen Reagenzien gegenüber zuläſſig.

Bei Unterſuchung des Einfluſſes verſchiedener Salze auf die Löslichkeit des Ozons konnte feſtgeſtellt werden, daß ſaure Salze und Säuren die Löslichkeit des Ozons begünſtigen, baſiſche Salze und Baſen die Löslichkeit des Ozons im Waſſer hemmen, wie Tabelle III, Seite 435, zeigen ſoll.

Aus den oben ausgeführten Verſuchen folgt deutlich, daß der chemiſchen Natur des Waſſers ein ganz ſpezifiſcher Einfluß auf die Löslichkeit des Ozons im allgemeinen zugeſprochen werden muß.

Während die Löslichkeit des Ozons in Waſſer durch relativ geringen Säurezuſatz beträchtlich erhöht und gewiſſermaßen ſtabiliſiert wird, ſinkt dieſelbe ſchon durch Spuren von Alkali (etwa 0,9 mg-pCt.) auf Null herunter. Je nach ihrem Diſſoziationsgrad ſcheinen neutrale Salze wie Kalziumſulfat, Magneſiumchlorid, Natriumchlorid uſw. im Sinne der Säuren die Löslichkeit des Ozons zu begünſtigen. In gleicher Richtung ſcheint auch die Wirkung der Polykarbonate zu verlaufen. Dafür ſpräche die große Differenz zwiſchen der Wirkungsweiſe friſchbereiteter und „abgeſtandener" Bikarbonatlöſungen des Kalziums und Magneſiums.

Ergebnis:

Aus den im obigen angeführten Mitteilungen laſſen ſich etwa folgende Schlüſſe ziehen:

1. Die Löslichkeit des Ozons in Waſſer iſt im weſentlichen eine Funktion von Temperatur, Druck und vor allem der chemiſchen Natur des Waſſers.
2. Im allgemeinen kann eine Ozonkonzentration von rund 1,5 bis 10 Milligramm pro Liter Waſſer innerhalb Temperaturen von + 2 bis + 28° C. als Löslichkeitskoeffizient betrachtet worden.
3. Geringer Säurezuſatz erhöht die Löslichkeit des Ozons nicht unweſentlich und wirkt gewiſſermaßen auf die „Stabiliſierung" des Ozonwaſſers in günſtigem Sinne.
4. Entgegengeſetzt wirkt Alkali als Hydroxyd oder Karbonat, während ſogenannte neutrale Salze, je nach ihrem Diſſoziationsgrad die Waſſerlöslichkeit des Ozons begünſtigen.

Das Verhalten der Hefe in der Praxis in Beziehung zu ihren chemiſchen und phyſiologiſchen Eigenſchaften.

Von **F. Schönfeld** und **W. Hirt**.

(Schluß.)

II. Phyſikaliſche Unterſchiede.

a) Spezifiſches Gewicht.

Das ſpezifiſche Gewicht wurde in ſämtlichen Arbeiten nach der von Kuſſerow angegebenen Methode beſtimmt.

(Siehe Tabelle 4.)

Zuſammenfaſſung:

1. Das ſpezifiſche Gewicht der lufttrockenen Hefen iſt nicht allzu beträchtlichen Schwankungen unterworfen. Auf Trockenſubſtanz berechnet ergeben ſich beträchtlichere Unterſchiede.
2. Hefe K beſitzt im Geſamtmittel, ſowohl auf gepreßte Hefe als auf Trockenſubſtanz bezogen, ein höheres ſpezifiſches Gewicht als Hefe D.
3. Das ſpezifiſche Gewicht der gepreßten Hefe K iſt nicht in allen Unterſuchungsperioden größer als das der gepreßten Hefe D. Herbſter fand für Hefe D ein höheres ſpezifiſches Gewicht wie für Hefe K. Auch in den auf Trockenſubſtanz berechneten Werten machen ſich Verſchiedenheiten geltend. Bald ſind ſie für Hefe K, bald für Hefe D höher.

b) Abſetzungsvermögen.

Es ſind in ſämtlichen Arbeiten auch Verſuche unternommen worden, die ſich mit dem Abſetzen der Hefen beſchäftigen. Schönfeld und Rommel ſchüttelten je 50 g dickbreiige Hefe D und K in hohen Glaszylindern gleichzeitig eine Minute und überließen ſie dann der Ruhe. Nach 10 Minuten konnten ſie beobachten, daß ſich die Hefe K etwa anderthalbmal ſo raſch und dicht am Boden des Gefäßes abgeſetzt hatte, als die Hefe D. Herbſter dagegen fand bei analoger Verſuchsanſtellung, daß Hefe D ſich beträchtlich dichter am Boden des Zylinders abſetzte. Wir kommen gleich auf dieſen Gegenſatz zurück. Schönfeld und Hirt fanden wiederum, daß die Hefe K ſich raſcher und dichter zuſammenſetzte. Nach einer halben Stunde betrug der Bodenſatz bei Hefe K nur mehr 4 cm, bei Hefe D dagegen 6 cm. Nach Wüſt ſetzt Hefe K ſehr ſchnell ab, während Ohlmann das Abſetzen der Hefe D als verhältnismäßig langſam bezeichnet.

Betrachten wir nun das Abſetzungsvermögen im Vergleich mit dem ſpezifiſchen Gewicht, ſo finden wie eine ganz regelmäßige Übereinſtimmung. In allen Unterſuchungs-

Tabelle 4.

(Die obere Zahl bedeutet das ſpezifiſche Gewicht bezogen auf lufttrockene Hefe; die untere Zahl bezogen auf Trockenſubſtanz.)

Jahr der Unterſuchung und Namen	Hefe D	Mittel	Jahr der Unterſuchung und Namen	Hefe K	Mittel
1906 Schönfeld und Rommel	1 0924 1,0905 1,0850 1,373	1,0893 1,373	1906 Schönfeld und Rommel	1,1019 1,0972 1,1021 1,452	1,1001 1,452
1909 Herbſter .	1,1009 1,411	1,009 1,411	1909 Herbſter .	1,0915 1,375	1,0915 1,375
1910 Hirt . . .	1,0868 1,468	1,0868 1,468	1910 Hirt . . .	1,0924 1,456	1,0924 1,456
1911 Ohlmann	1,0868 1,527	1,0868 1,527	1911 Wüſt . . .	1,0900 1,658	1,0900 1,658
Geſamtmittel (lufttrocken) . . .		1,0903	Geſamtmittel (lufttrocken) . . .		1,0959
„ (Trockenſubſtanz) .		1,421	„ (Trockenſubſtanz) .		1,474

Tabelle 5. **Triebkraft.**
Hefe D.

Jahr und Namen	2. halbe Stunde	3. halbe Stunde	4. halbe Stunde	Geſamtſumme der 2., 3. und 4. halben Stunde
I. 30°.				
1906 Schönfeld und Rommel:				
I. Verſuchsperiode	154	270	237	661
II. „	140	209	215	564
III. „	221	290	276	787
1909 Herbſter	293	262	210	765
1909 Hardeck	101	177	200	478
1910 Hirt	281	379	278	938
1911 Ohlmann	251	289	293	833
Mittel . . .	206	268	244	718
II. 35°.				
1906 Schönfeld und Rommel:				
I. Verſuchsperiode	209	302	316	827
II. „	209	302	316	827
III. „	305	293	294	892
1908 Herbſter	375	300	256	931
1909 Hardeck	147	250	250	647
1910 Hirt	322	318	268	908
1911 Ohlmann	289	326	185	800
Mittel . . .	264	299	269	833
III. 40°.				
1906 Schönfeld und Rommler:				
I. Verſuchsperiode	227	261	250	738
II. „	220	243	225	688
III. „	287	264	221	772
1908 Herbſter	346	268	249	863
1910 Hirt	302	208	122	632
1911 Ohlmann	296	285	274	855
Mittel . . .	280	255	224	758

perioden, in denen Hefe K ein höheres ſpezifiſches Gewicht beſitzt als Hefe D, ſetzt ſie ſich auch ſchneller und dichter zu Boden; in der einen Periode (Herbſter), in der Hefe D der Hefe K im ſpezifiſchen Gewicht überlegen iſt, ſetzt ſich auch erſtere ſchneller ab. Man kann alſo wohl den Schluß ziehen: Eine Hefe, die ſich innerhalb einer beſtimmten Zeit dichter zuſammenſetzt als eine andere, alſo auch einen kleineren Raum einnimmt, hat ein größeres ſpezifiſches Gewicht als jene.

Die Erſcheinung nun, daß in der einen Periode Hefe D ſpezifiſch ſchwerer iſt als Hefe K, während ſonſt ſtets das Gegenteil der Fall iſt, muß wohl mit dem phyſiologiſchen Zuſtande der Hefe in Beziehung gebracht werden. Die Hefe K hat möglicherweiſe in der betreffenden Periode beſonders ſtarke Schleimausſcheidungen gezeigt, die infolge ihrer größeren Ausdehnung mehr Waſſer verdrängten und ſo das ſpezifiſche Gewicht ſich verringern ließen.

c) Flockenbildungsvermögen.
(Flockenfeſtigkeit).

Um die Flockenfeſtigkeit zu prüfen wurden 20 g der abgepreßten Hefe gut verrührt, im Zylinder auf 250 ccm mit deſtilliertem Waſſer aufgefüllt und mit n/10-Schwefelſäure ſo lange titriert, bis die Flockung verſchwunden war und die Flüſſigkeit gleichmäßig milchig ausſah. Die verbrauchten Kubikzentimeter der Säure ergaben dann die Stärke der Flockenfeſtigkeit.

Bei unſeren Verſuchen verbrauchten wir zum Zerſtören der Flockung n/10-Schwefelſäure bei Hefe K 7,0 ccm, bei Hefe D 6,5 ccm. Wüſt verbrauchte für Hefe K 6,8 ccm, Ohlmann für Hefe D 6,6 ccm. Die Verſuche zeigten alſo gute Übereinſtimmung; es iſt dabei nicht leicht, die Grenze der Zerſtörung der Flockung genau feſtzulegen, beſonders, da dieſelbe auch bei ſehr hohem Zuſatz von Schwefelſäure immer nach einiger Zeit noch wiederkehrt. Immerhin kann man bei einiger Übung die Grenze auf ungefähr 1 ccm n/10-Schwefelſäure mit ziemlicher Sicherheit angeben.

III. Phyſiologiſches Verhalten.

Triebkraft.

Als Maßſtab für die Triebkraft der Hefen dienten die Mengen Kohlenſäure, die durch 10 g Hefe in 400 ccm einer 10prozentigen Rohrzuckerlöſung bei 30, 35, 40° C. innerhalb von 2 Stunden erzeugt wurden. Da die innerhalb der erſten halben Stunde durch die entweichende Kohlenſäure im Apparat verdrängte Waſſermenge ſehr ſchwankend, ihre Angabe auch zur Beurteilung der Ergebniſſe unerheblich iſt, ſind in den Tabellen nur die in der zweiten, der dritten und der vierten halben Stunde verdrängten Waſſermengen, ſowie deren Summe in Kubikzentimetern angegeben.

(Siehe Tabelle 5 und 6.)

Betrachtet man die einzelnen Werte, ſo ſieht man, daß die Triebkraft ein- und derſelben Hefe trotz gleicher Probenahme — die Proben ſind alle ſofort nach dem Schlauchen gewäſſert und gepreßt und dann ſofort verarbeitet worden — ſehr verſchieden ſein kann, ſo beträgt z. B. die Triebkraft der Hefe K bei 35° nach den Hardeckſchen Unterſuchungen nur 815 ccm in 2 Stunden, während Wüſt den allerdings ſehr hohen Wert von 1331 fand. Sicherer werden die Schlüſſe, wenn man aus den zahlreichen Unterſuchungen für jede einzelne Verſuchsbedingung das Mittel zieht und die ſo gefundenenZahlen vergleicht. Der beſſeren Überſicht wegen ſind die Werte auf den Tabellen7, 8, 9, 10 11 dargeſtellt. Es

(Siehe Tabellen 7—11.)

gehen aus dieſen ohne weiteres folgende Schlüſſe hervor:

1. Die höchſte Triebkraft entwickelt Hefe D bei 35°, die niedrigſte bei 30°. Bei 40° bewegt ſich die Triebkraft auf einer mittleren Linie.
2. Hefe K zeigt ebenfalls bei 35° die höchſte, bei 30° die niedrigſte, bei 40° eine mittlere Triebkraft.

Tabelle 6. **Triebkraft.**
Hefe K.

Jahr und Namen	2. halbe Stunde	3. halbe Stunde	4. halbe Stunde	Geſamtſumme der 2., 3. und 4. halben Stunde
I. 30°.				
1906 Schönfeld und Rommel:				
I. Verſuchsperiode	199	281	303	783
II. „	235	291	294	820
III. „	318	318	275	911
1908 Herbſter	233	320	325	875
1909 Hardeck	132	222	261	615
1910 Hirt	224	335	375	934
1911 Wüſt	297	326	375	998
Mittel	233	299	315	847
II. 35°.				
1906 Schönfeld und Rommel:				
I. Verſuchsperiode	300	381	356	1037
II. „	300	381	356	1037
III. „	404	402	354	1160
1908 Herbſter	337	368	346	1047
1909 Hardeck	208	313	294	815
1910 Hirt	287	530	291	1108
1911 Wüſt	421	447	463	1331
Mittel	322	403	352	1077
III. 40°.				
1906 Schönfeld und Rommel:				
I. Verſuchsperiode	240	267	259	766
II. „	258	277	270	805
III. „	340	321	258	919
1908 Herbſter	298	285	230	813
1910 Hirt	288	204	220	712
1911 Wüſt	347	359	318	1024
Mittel	295	286	259	840

3. Hefe K übertrifft in ihrer Triebkraft die Hefe D bei 30°; dasſelbe iſt
4. bei 35° und
5. bei 40° der Fall.

Daß die Hefe K eine höhere Triebkraft beſitzen würde, war von vornherein anzunehmen, da ſie ja auch den höheren Eiweißgehalt beſitzt und nach dem Hayduckſchen Satze mit höherem Eiweißgehalt auch höhere Triebkraft verbunden iſt.

Zuſammenfaſſung.

Aus den von uns aufgeſtellten Tabellen und vergleichenden Überſichten können wir in der Tat nun mit ziemlicher Sicherheit ſchließen, daß die von uns zu den verſchiedenſten Zeiten gefundenen Abweichungen und Unterſchiede in chemiſchen und phyſilogiſchen Eigenſchaften nicht zufälliger Natur ſind, ſondern bedingt werden durch beſondere Raſſenmerkmale. Die Raſſen Kund D ernähren ſich, wie aus den vielfachen Analyſen hervorgeht, verſchieden, obgleich ſie in denſelben Würzen und bei derſelben Behandlung geführt werden. Trotz gleicher Ernährungsbedingungen ſind doch die Hefen D und K verſchieden in ihren chemiſch-phyſiologiſchen Eigenſchaften und in ihrer ſonſtigen Eigenart.

Hefe K iſt nun aber eine hochvergärende Hefe von ſehr feſtgeprägten, wenig der Veränderung unterworfenen Eigenſchaften, wie auf Grund der ſchon viele Jahre ohne Unterbrechung währenden Führung in der Hochſchulbrauerei zu konſtatieren iſt; andererſeits iſt Hefe D eine Hefe von mittlerer bis niederer Vergärung, die zwar nicht ſo ganz konſtant in ihren Eigenſchaften verharrt, dennoch aber ſtets die Tendenz zu niederer Vergärung beſitzt, unter welchen Verhältniſſen ſie auch in der Praxis geführt werden möge. Wir glaubten daher auf Grund der gefundenen Ergebniſſe die Schlußfolgerung ziehen zu dürfen, daß, was für die Hefe K Geltung habe, nun auch im allgemeinen als charakteriſtiſch für hochvergärende Hefen überhaupt angeſehen werden könne. Indes muß man nach Verſuchen, die im Anſchluß an die vorſtehenden ausgeführt worden ſind, dieſe Schlußfolgerung, daß die erwähnten Eigenſchaften im allgemeinen charakteriſtiſch für hochvergärende bzw. niedrigvergärende Hefen ſeien, ſtark einſchränken. Es hat ſich nämlich herausgeſtellt, daß bei der Unterſuchung von ſogenannten Schnellgärungshefen, die von uns unmittelbar nach dem Bezug aus den betreffenden Brauereien analyſiert wurden, außerdem aber auch erſt in unſerem Betriebe viele Male hintereinander zur Vergärung angeſtellt worden waren, und dann erſt analyſiert wurden, dieſe Schnellgärungshefen einen noch höheren Eiweiß-, Aſche- und Phosphorſäuregehalt beſitzen, als bei der hochvergärenden Hefe K gefunden iſt. Dieſe ſich hierauf beziehenden Unterſuchungsergebniſſe werden wir in einer der nächſten Nummern zur Veröffentlichung bringen.

Zum Gerſte- und Malzeinkauf.

Von Dr. L. Roſe.

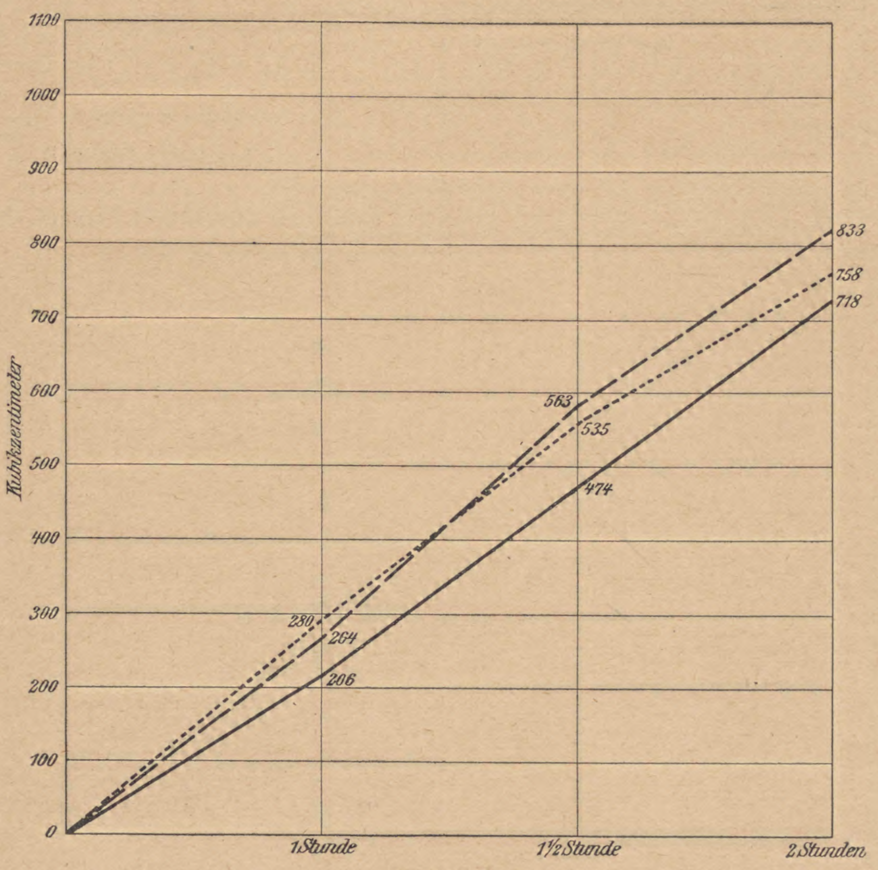
(Mitteilung aus dem Betriebslaboratorium der Herkules-Brauerei A. G, Caſſel.)

(Fortſetzung.)

Will man ähnlich wie für Malze mit verſchiedenem Extraktgehalt auch beim Gerſteeinkauf für verſchiedene Qualitäten Preiſe aufſtellen, die ihrer Ergiebigkeit im Mälz- und Brauprozeß entſprechen, ſo iſt auch hier zunächſt die aus dem Malz zu erwartende Extraktausbeute zu berückſichtigen. Aber die Verhältniſſe liegen hier doch weſentlich komplizierter; erſtens kommen neben der Extraktausbeute des Malzes noch andere Momente in Betracht, über die weiter unten noch einiges geſagt werden ſoll, ſo der Waſſergehalt, die Sortierung und der Mälzungsſchwand. Zweitens, und das iſt wohl das Entſcheidende, iſt es recht ſchwer, ſelbſt nach zuverläſſiger chemiſcher Unterſuchung vorauszuſagen, wieviel Malz mit welchem Extraktgehalt man von einer Gerſte bekommen kann. Wohl gibt es

Tabelle 7.

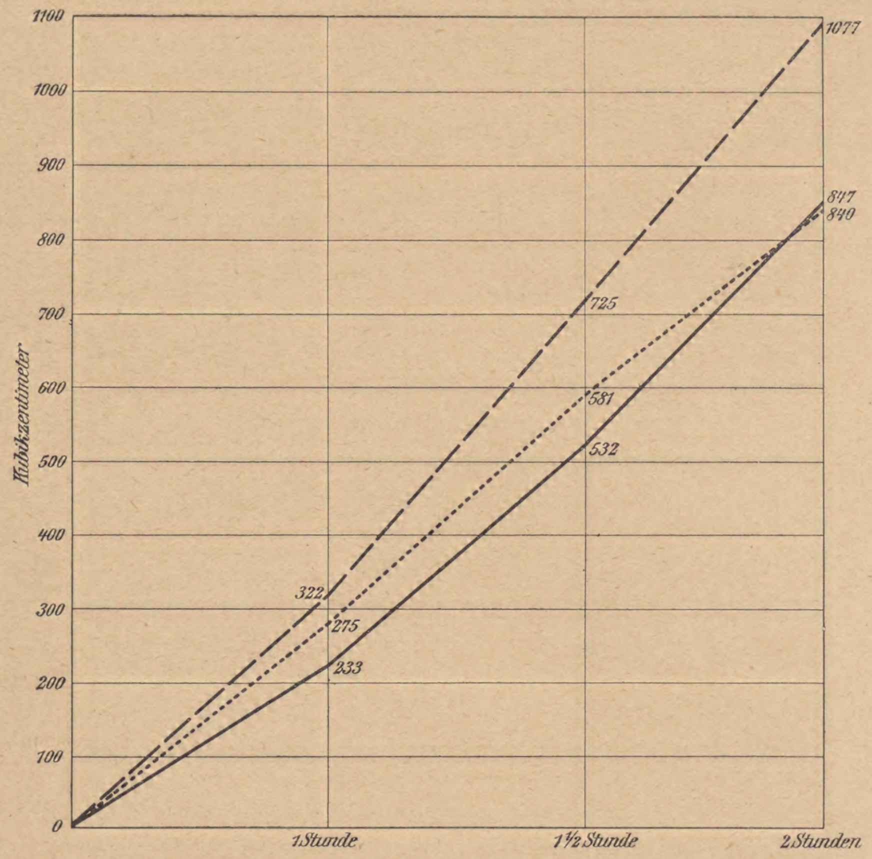
Triebkraft der Hefe D bei 30°, 35° und 40°.



Die Triebkraft der Hefe D iſt bei 30° am niedrigſten, bei 35° am höchſten, bei 40° ergeben ſich mittlere Werte.

Tabelle 8.

Triebkraft der Hefe K bei 30°, 35, 40°.



Bei 35° entwickelt Hefe K die höchſte, bei 30° die niedrigſte Triebkraft. Bei 40° ergeben ſich dazwiſchen liegende Werte.

In den Tabellen 7 und 8 bedeutet:

—————— Triebkraft bei 30°
— — — — „ „ 35°
·············· „ „ 40°

genug Mittel und Wege, den Extrakt- bzw. Stärkegehalt einer Gerſte feſtzuſtellen, es ſei nur an die ſehr einfache Feſtſtellung durch Maiſchverſuche nach der Methode von Reichard und Purucker, die neuerdings von R. Seibriger eingehend geprüft und verbeſſert wurde[1]), an die indirekte Beſtimmung durch die Unterſuchung auf Eiweiß nach dem Haaſeſchen Syſtem und die neuerdings von Lintner-München eingehend bearbeitete polarimetriſche Methode erinnert[2]). Die Schwierigkeit liegt darin, dieſe Zahlen, die im Laboratorium immer leicht und genau feſtgeſtellt werden können, in Beziehung zu bringen zu den Betriebsergebniſſen in der Weiſe, wie es Dr. E. Haaſe in ſeiner Diſſertation[3]) an Hand des Materials aus dem Betriebslaboratorium der Brauerei G. Haaſe, Breslau, gezeigt hat. In vielen anderen Betrieben werden ähnliche Feſtſtellungen wohl ſchon der Bewertung beim Einkauf zugrunde gelegt, oder die Brauereilaboratorien arbeiten doch darauf hin, der Betriebsleitung die nötigen Unterlagen zu ſchaffen. Wo es möglich iſt, wird eine Probemälzung in der Praxis am ſicherſten zum Ziele führen. Man wird alſo kaum fehlgehen, wenn man die Extraktausbeute aus dem Malz als denjenigen Faktor anſpricht, der für die Feſtſetzung des Gerſtepreiſes nach objektiver Bonitierung am meiſten ins Gewicht fällt, und deshalb ſchien es von Intereſſe, die Schwankungen im Extraktpreis und die Beeinfluſſung des Kaufwertes der Gerſte, wie ſie durch dieſen Faktor herbeigeführt werden, an Hand von Tabellen zu verfolgen.

Es muß wiederholt darauf hingewieſen werden, daß dieſe Tabellen keineswegs zum direkten Gebrauch in irgend einem Betrieb beſtimmt ſind. Über die Bedeutung anderer Momente für die Preisregulierung ſoll weiter unten einiges geſagt werden; für Qualität, beſondere Eigenſchaften oder Liebhaberei laſſen ſich keine Normen aufſtellen; die Schwankungen des Mälzungsſchwandes konnten in dieſer Tabelle auch nicht mit zum Ausdruck kommen, vielmehr iſt für jeden Mälzungsſchwand eine beſondere Tabelle zu entwerfen; die vorliegende iſt für einen Rohſchwand (im lufttrockenen Material) von 24 pCt. berechnet. Von allgemeinem Intereſſe zu ſein ſchien mir nur die Art der Berechnung und der Überblick über die Größe der Schwankungen.

Zur Erklärung iſt nur wenig hinzuzufügen, da die Tabellen den Malzpreistabellen weitgehend gleichen. Tabelle IV gibt den

---

[1]) „W. f. B.“, 1910 Nr. 27 und 1911 Nr. 25.

[2]) „W. f. B.“, 1911 Nr. 29.

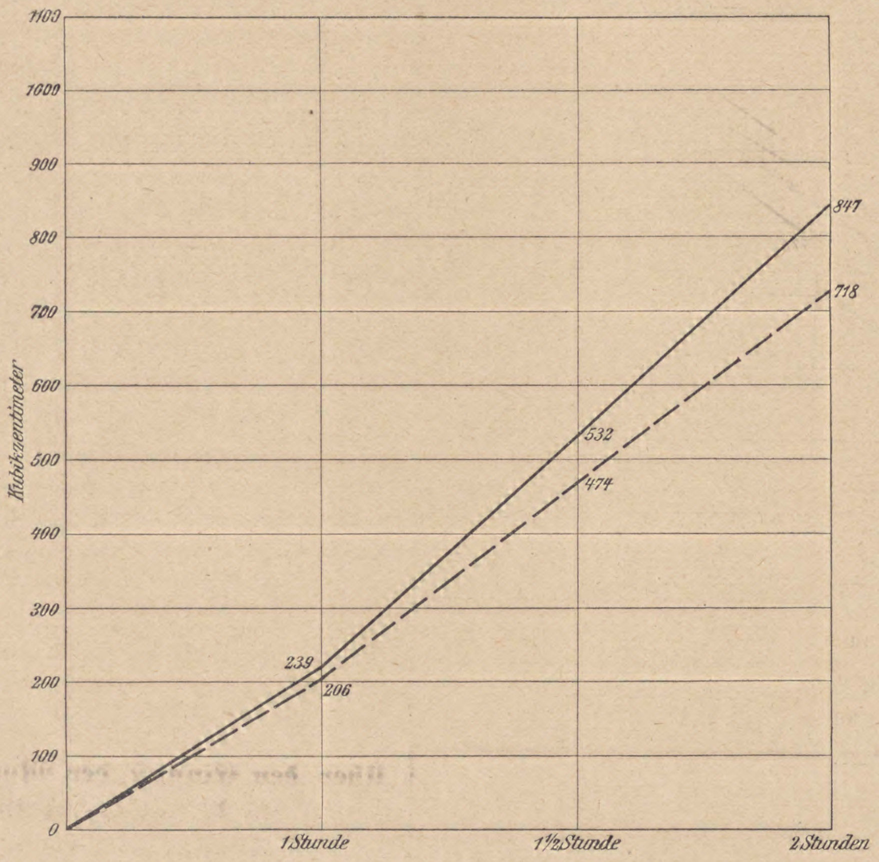
[3]) Beiträge zur objektiven Braugerſtenbonitierung, Breslau, 1910.

In den Tabellen 9, 10 und 11 bedeutet:

——— Triebkraft der Hefe K.
- - - - " " " D.

Tabelle 9.

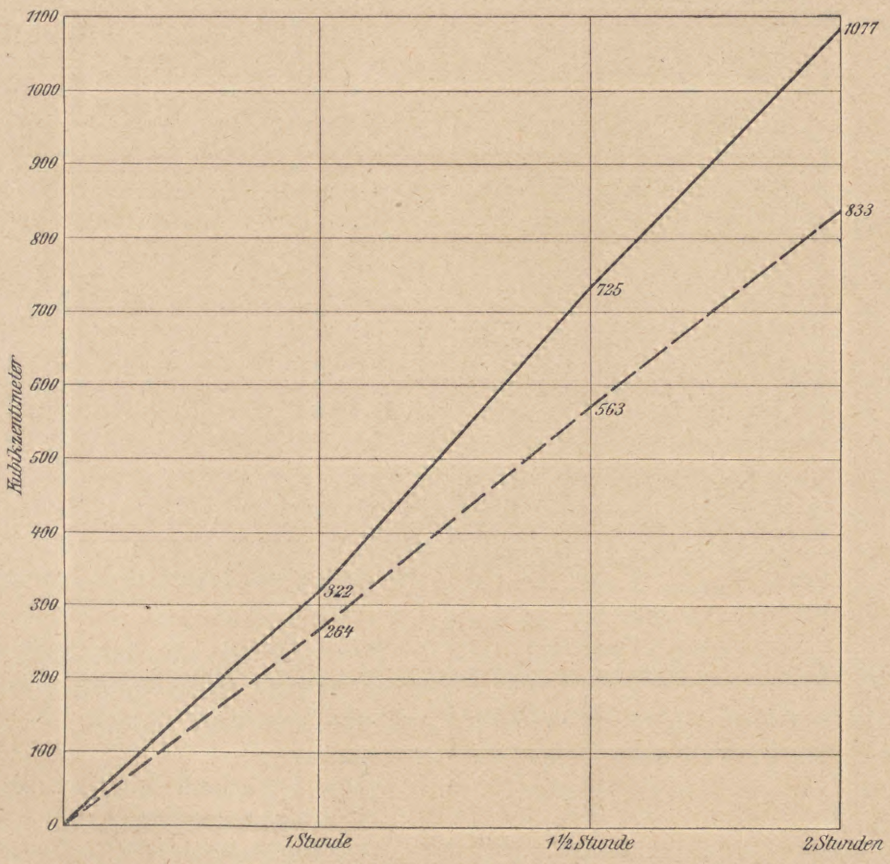
Triebkraft der Hefen D und K bei 30°.



Bei 30° entwickelt Hefe K höhere Triebkraft wie Hefe D.

Tabelle 10.

Triebkraft der Hefen D und K bei 35°.



Hefe K entwickelt bei 35° eine bedeutend höhere Triebkraft als Hefe D.

Preis für 100 kg Extrakt in der Würze nach dem Anſatz:

I. 100 kg Gerſte koſten 17,00 ℳ und geben 76 kg Malz mit 73 kg Extrakt.

100 kg Extrakt koſten $\frac{17 \cdot 100 \cdot 100}{76 \cdot 73}$ = **30,70 ℳ im Einkauf.**

II. 100 kg Malz koſten 19,00 ℳ Steuer und geben 73 kg Extrakt.

100 kg Extrakt koſten $\frac{19 \cdot 100}{73}$ = **26,05 ℳ an Steuer.**

III. 100 kg Extrakt in der Würze koſten an Einkauf und Steuer 30,70 + 26,05 = **56,75 ℳ.**

(Siehe Tabelle IV auf Seite 441.)

Es würde demnach bei einem Gerſtepreis von 19 ℳ und einer Extraktausbeute aus dem Malz von 75 pCt. die 100 kg Extrakt 58,70 ℳ koſten, alſo immer noch etwas weniger wie bei 77 pCt. Malzextraktausbeute und einem Gerſtepreis von 20 ℳ, wo ſie 58,90 ℳ koſten würden.

Die Extraktpreiſe erſcheinen hier durchgängig niedriger, wie in der Malztabelle II; die Differenz iſt der Bruttogewinn der Malzfabrik. Hat dieſe eine Gerſte zu 19 ℳ gekauft und ein Malz von 75 pCt. Ausbeute daraus hergeſtellt, ſo koſten ihr die 100 kg Extrakt 58,70 ℳ. Sie verkauft aber das Malz zu 31 ℳ, alſo die 100 kg Extrakt zu 66,70 ℳ, hat alſo einen Rohgewinn von 8 ℳ pro 100 kg Extrakt, oder da 100 kg Extrakt 133,20 kg Malz und 175,30 kg Gerſte entſprechen, einen Rohgewinn von $\frac{8 \cdot 100}{133{,}20} = 6{,}00$ ℳ pro 100 kg Malz und $\frac{8 \cdot 100}{175{,}30} = 4{,}55$ ℳ pro 100 kg Gerſte.

Tabelle V gibt wiederum in umgekehrter Rechnung den Preis, der für 100 kg Gerſte zu zahlen iſt, wenn man für 100 kg Extrakt einen beſtimmten Preis anlegen will. Die Berechnung geſchah in folgender Weiſe:

100 kg Extrakt in der Würze ſollen koſten 60,00 ℳ.

I 100 kg Malz geben 73 kg Extrakt.

Zu 100 kg Extrakt ſind erforderlich $\frac{100 \cdot 100}{73} = 137{,}00$ kg Malz.

137 kg Malz zu 19,00 ℳ verſteuert gibt 26,05 ℳ Steuer.

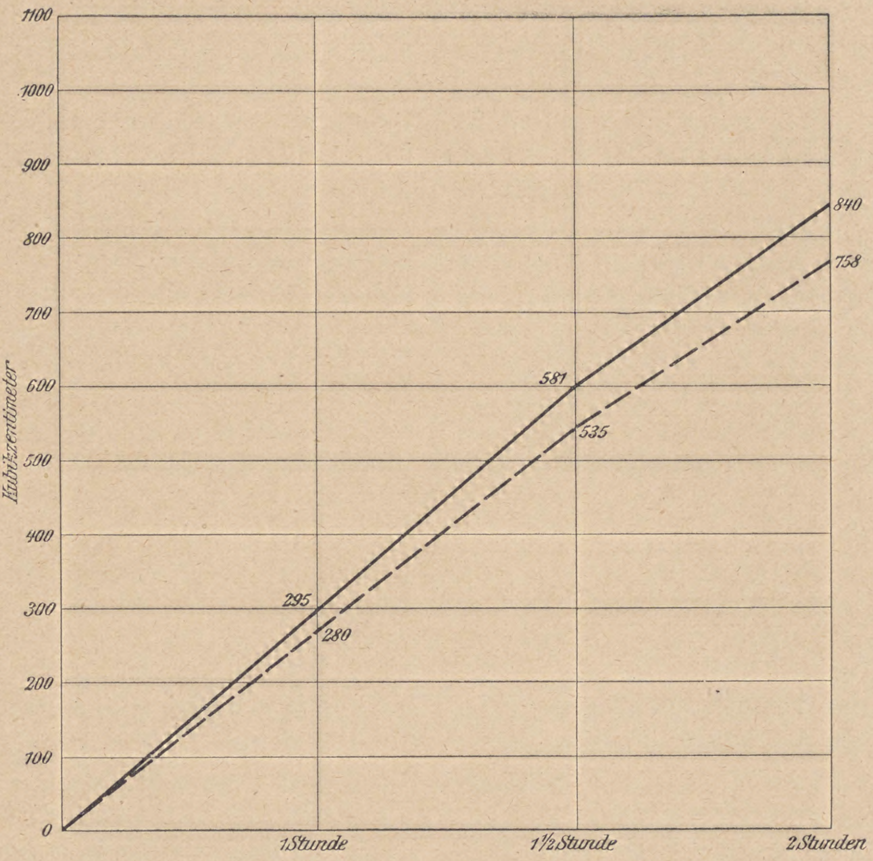
II. Wenn 100 kg Extrakt insgeſamt 60,00 ℳ koſten ſollen, dürfen ſie im Einkauf nur 60,00 − 26,05 = 33,95 ℳ koſten.

100 kg Gerſte geben 76 kg Malz.

Zu 137 kg Malz = 100 kg Extrakt ſind alſo erforderlich $\frac{137 \cdot 100}{76} = 180{,}20$ kg Gerſte.

Tabelle 11.

Triebkraft der Hefen D und K bei 40°.



Hefe K entwickelt bei 40° höhere Triebkraft wie Hefe D.

Tabelle IV.

Preis für 100 kg Extrakt in der Würze.

Sudhaus-Ausbeute . . . Steuer		73 pCt. 26,05 ℳ	74 pCt. 25,70 ℳ	75 pCt. 25,35 ℳ	76 pCt. 25,00 ℳ	77 pCt. 24,70 ℳ	78 pCt. 24,40 ℳ
Preis für 100 kg Gerſte	17,00 ℳ	56,75 ℳ	56,00 ℳ	55,20 ℳ	54,45 ℳ	53,75 ℳ	53,10 ℳ
	17,50 „	57,65 „	56,85 „	56,00 „	55,35 „	54,65 „	53,95 „
	18,00 „	58,50 „	57,70 „	56,95 „	56,20 „	55,50 „	54,80 „
	18,50 „	59,40 „	58,60 „	57,85 „	57,00 „	56,35 „	55,65 „
	19,00 „	60,35 „	59,50 „	58,70 „	57,90 „	57,20 „	56,50 „
	19,50 „	61,25 „	60,40 „	59,60 „	58,80 „	58,00 „	57,35 „
	20,00 „	62,15 „	61,30 „	60,45 „	59,65 „	58,90 „	58,20 „
	20,50 „	63,00 „	62,20 „	61,35 „	60,55 „	59,75 „	59,00 „
	21,00 „	63,90 „	63,10 „	62,25 „	61,40 „	60,60 „	59,85 „
	21,50 „	64,85 „	64,00 „	63,10 „	62,25 „	61,45 „	60,70 „
	22,00 „	65,75 „	64,90 „	63,95 „	63,10 „	62,30 „	61,50 „
	22,50 „	66,65 „	65,80 „	64,85 „	64,00 „	63,20 „	62,35 „
	23,00 „	67,55 „	66,65 „	65,75 „	64,90 „	64,10 „	63,25 „

100 kg Extrakt = 180,20 kg Gerſte ſollen im Einkauf 33,95 ℳ koſten.

100 kg Gerſte dürfen demnach $\frac{33{,}95 \cdot 100}{180{,}2}$ = **18,80** ℳ koſten.

(Siehe untenſtehende Tabelle V.)

Wenn alſo zum Beiſpiel ein Preis von 59 ℳ für 100 kg Extrakt für angemeſſen erſcheint, ſo wäre im Prinzip eine Gerſte, die ein Malz mit 75 pCt. Ausbeute zu liefern verſpricht, mit 19,20 ℳ, eine ſolche, deren Malz 78 pCt. Ausbeute geben wird, aber mit 20,50 ℳ zu bezahlen. Unberückſichtigt blieb auch hier der Vorteil, der bei hochwertiger Ware durch den geringeren Bedarf und damit verbundene Arbeits- und Lohnerſparnis in Mälzerei und Sudhaus entſteht. Unter dieſer Einſchränkung iſt das Reſultat der Berechnung kurz das folgende: Eine Gerſte, die bei gleichem Mälzungsſchwund ein Malz mit 1 pCt. höherem Extraktgehalt liefert, darf pro 100 kg Gerſte um etwa 45 Pf. teurer bezahlt werden.

(Schluß folgt.)

Tabelle V.

Für 100 kg Gerſte ſind zu zahlen:

Vorausſichtliche Sudhausausbeute	Zu 100 kg Extrakt erforderlich		Preiſe in Mark für 100 kg Extrakt in der Würze											
	Kilogramm Malz	Kilogramm Gerſte	55,00	56,00	57,00	58,00	59,00	60,00	61,00	62,00	63,00	64,00	65,00	66,00
73 pCt.	137,00	180,20	16,05	16,60	17,20	17,70	18,25	18,80	19,40	19,95	20,50	21,05	21,60	22,15
74 „	135,10	178,00	16,45	17,00	17,60	18,15	18,70	19,30	19,80	20,40	20,95	21,50	22,10	22,60
75 „	133,20	175,20	16,90	17,50	18,05	18,65	19,20	19,80	20,30	20,90	21,45	22,05	22,60	23,15
76 „	131,50	173,00	17,30	17,90	18,50	19,05	19,65	20,25	20,80	21,40	21,95	22,50	23,10	23,70
77 „	129,90	170,90	17,75	18,30	18,90	19,50	20,10	20,65	21,25	21,80	22,40	23,00	23,60	24,20
78 „	128,10	168,90	18,15	18,70	19,30	19,90	20,50	21,10	21,70	22,30	22,90	23,50	24,05	24,60

Über den Einfluß der Muskelarbeit auf die Alkoholausſcheidung in Atmung und Harn.

Vortrag, gehalten in der Berliner Phyſiologiſchen Geſellſchaft, IX. Sitzung, am 7. Juli 1911.

Von **Wilhelm Völtz.**

(Schluß.)

1. Verſuch an der Spitzhündin.

An dieſem Tier gelangten an ſechs verſchiedenen Tagen 6 Verſuche zur Durchführung. Das Tier erhielt mittels Katheters ſtets die gleiche Menge, nämlich 50 ccm einer 5,49prozentigen alkoholiſchen Löſung in die Blaſe, entſprechend pro Körperkilogramm 0,183 ccm Alkohol. Bei den einzelnen Verſuchen erfolgte die Entleerung und Ausſpülung der Blaſe mittels Katheters, und zwar waren reſorbiert (ſ. folgende Seite):

	Prozent
Nach 1 Stunde	27,5
Nach 2 Stunden . . .	50,4
Nach 3 Stunden . . .	59,7
Nach 4 Stunden . . .	84,1
Nach 5 Stunden . . .	88,4
Nach 6 Stunden . . .	94,0

der eingebrachten Quantität.

2. Ein Verſuch an der 11 kg ſchweren Foxterrierhündin.

Das Tier erhielt in die Blaſe 100 ccm einer 31,5prozentigen alkoholiſchen Löſung bzw. pro Körperkilogramm 2,86 ccm Alkohol. Nach 1 Stunde 50 Minuten begann das Tier Harn zu entleeren, der quantitativ gewonnen wurde. Hierauf erfolgte ſofort Entleerung der Blaſe mittels Katheters und Ausſpülung derſelben. Die Alkoholbeſtimmung in dem geſamten Harn ergab, daß 45,7 pCt. der Zufuhr bzw., auf 2 Stunden berechnet, 49,8 pCt. der zugeführten Alkoholmenge durch die Blaſe reſorbiert worden war. Dieſes Reſultat ſtimmt ſehr gut überein mit dem an der ausgewachſenen Spitzhündin in dem zweiſtündigen Verſuch gefundenen.

3. Ein Verſuch an einer jungen Spitzhündin von 9,5 kg Gewicht.

Dieſes Tier erhielt 100 ccm einer 16,1prozentigen alkoholiſchen Löſung in die Blaſe, alſo 1,70 ccm pro Körperkilogramm. Nach 1 Stunde waren 32,2 pCt. der Zufuhr reſorbiert, alſo ein etwas höherer Prozentſatz, als der bei dem einſtündigen Verſuch an der ausgewachſenen Spitzhündin ermittelte.

Überblicken wir die gewonnenen Reſultate, ſo iſt zunächſt aus denſelben erwieſen, daß der Alkohol in großen Mengen, und zwar nach 6 Stunden über 90 pCt. durch die Blaſenwandung in die Blutbahn übergegangen war. Ferner iſt die Tatſache von Intereſſe, daß, trotz der ſehr abweichenden Verſuchsbedingungen, hinſichtlich des Volumens der in die Blaſen gebrachten alkoholiſchen Löſungen und bezüglich des Alkoholgehaltes derſelben, für den nach einer bzw. zwei Stunden reſorbierten Prozentſatz des Alkohols der Löſung nahezu Übereinſtimmung konſtatiert wurde.

Wie ſind dieſe Befunde zu deuten?

Offenbar verhält ſich die Sache ſo: Die Blaſe paßt ſich den in ihr enthaltenen Flüſſigkeitsmengen derart an, daß die reſorbierende Fläche bei ſtark gefüllter Blaſe groß, bei ſchwach gefüllter entſprechend kleiner iſt. Allerdings ſollte man dann erwarten, daß bei Vorhandenſein von geringen Flüſſigkeitsmengen in der Blaſe, entſprechend der relativ zum Inhalt größeren Oberfläche, ein höherer Prozentſatz der alkoholiſchen Löſung reſorbiert würde, als bei ſtärker gefüllter Blaſe. Wenn das nach den analytiſchen Befunden nicht der Fall iſt, ſondern vielmehr eine annähernde Proportionalität gefunden wurde, ſo iſt letztere höchſtwahrſcheinlich auf eine Kompenſation zurückzuführen, derart, daß die relativ größere Oberfläche der nur wenig gefüllten Blaſe für die Flächeneinheit infolge der Kontraktion der Blaſenwandung weniger reſorbiert, als die durch größere Flüſſigkeitsmengen erweiterte Blaſe. Übrigens iſt nicht zu erwarten, daß die Übereinſtimmung immer eine ſo große ſein wird, wie bei den bisher ausgeführten Verſuchen, die noch durch weitere Verſuche ergänzt werden ſollen. An zwei Tieren wurde zudem nur je ein Verſuch ausgeführt. — Beſondere Verſuche zeigten, daß der Alkohol entweder als abſoluter Alkohol oder jedenfalls in hoher Konzentration von der Harnblaſe reſorbiert wird.

Schließlich haben wir noch quantitativ beſtimmt, wieviel Alkohol nach der Einführung einer alkoholiſchen Löſung in die Blaſe innerhalb beſtimmter Zeit reſorbiert wird, wieviel in die Atmung übergeht und wieviel in den übrigen Organen enthalten iſt. Wir verfügen über zwei Verſuche.

1. Eine 15 kg ſchwere Spitzhündin erhielt 100 ccm einer 16,73prozentigen alkoholiſchen Löſung = 1,12 ccm pro Körperkilogramm in die Blaſe, und wurde mit Maske, zwecks Beſtimmung des Alkoholgehaltes der Atmung, und Harntrichter ausgerüſtet. Nach 2 Stunden wurde die Blaſe ausgeſpült und das Tier durch Zyankali getötet. Es wurden gefunden:

	Alkohol				
1. In der Blaſe	4,40	ccm	=	26,3	pCt. der Zufuhr
2. In der Blaſenwandung	0,576	„	=	3,44	„ „ „
3. In der Atmung	0,019	„	=	0,1	„ „ „
4. In den übrigen Organen	7,97	„	=	47,6	„ „ „
Zuſammen . . .	12,965	ccm	=	77,5	pCt. der Zufuhr
Somit oxydiert	3,765	„	=	22,2	„ „ „

Nehmen wir den Stoffverbrauch von 1 kg Hund in 24 Stunden zu 40 Kalorien an, ſo wäre bei dem vorliegenden Verſuch der Stoffumſatz während 2 Stunden zu 53,4 pCt. durch den von der Blaſe reſorbierten Alkohol gedeckt worden.

2. Eine alte Spitzhündin von 9,8 kg Gewicht erhielt mittels Katheters in die Blaſe 49,5 ccm einer 28,45prozentigen alkoholiſchen Löſung, entſprechend 14,08 ccm Alkohol. Das Tier urinierte kurze Zeit nachdem die alkoholiſche Löſung in die Blaſe gebracht war; der Urin enthielt 6,0 ccm Alkohol, ſo daß alſo die wirkliche Alkoholzufuhr 8,08 ccm = 0,825 ccm Alkohol pro Körperkilogramm betrug. Die Tötung des Tieres erfolgte $2^{1}/_{4}$ Stunden nach der Alkoholzufuhr durch Verbluten. In den Organen wurde der Alkohol geſondert beſtimmt. Das Reſultat der Unterſuchung war folgendes:

	Alkohol				
1. In der Blaſe	1,70	ccm	=	21,1	pCt. der Zufuhr
2. In der Blaſenwandung	0,054	„	=	0,7	„ „ „
3. Im Blut	0,26	„	=	3,2	„ „ „
4. In den Nieren	0,02	„	=	0,2	„ „ „
5. Im Magendarmkanal	0,22	„	=	2,7	„ „ „
6. In den übrigen Organen	3,78	„	=	46,7	„ „ „
Zuſammen . . .	6,034	ccm	=	74,6	pCt. der Zufuhr
In der Atmung (geſchätzt)	0,02	„	=	0,02	„ „ „
Alſo zuſammen	6,054	ccm	=	74,8	pCt. der Zufuhr
Somit oxydiert	2,03	„	=	25,2	„ „ „

Nehmen wir den Umſatz pro 1 kg Hund zu 40 Kalorien pro 24 Stunden an, ſo würden während $2^{1}/_{2}$ Stunden 39 pCt. des Umſatzes durch den durch die Blaſe reſorbierten Alkohol gedeckt ſein.

Bei den beiden letzten Verſuchen wurde übrigens erheblich mehr Alkohol innerhalb 2 bzw. $2^{1}/_{4}$ Stunden von der Blaſe reſorbiert, als man auf Grund der früheren Befunde hätte erwarten ſollen.

Aus den Reſultaten ſämtlicher Verſuche iſt ſomit erwieſen, daß die Blaſe Alkohol in großen Mengen zu reſorbieren vermag.

Ich beabſichtige, Verſuche z. B. mit kontinuierlicher Durchſpülung der Blaſe durchzuführen, um feſtzuſtellen, wieviel Alkohol die Nieren nach Zufuhr beſtimmter Mengen Alkohol ſezernieren, und wieviel Alkohol die Harnblaſe davon wieder unter verſchiedenen Bedingungen zu reſorbieren vermag. —

Kehren wir nun zu den Arbeitsverſuchen zurück. Zunächſt iſt die Frage von Intereſſe, um welchen Wert die Alkoholausſcheidung in

Harn und Atmung durch die anderthalbſtündige bzw. zweiſtündige Arbeitszeit gegenüber der Ruhe insgeſamt (alſo nicht nur während der Verſuchszeit) erhöht worden war. Ich laſſe die betreffenden Zahlen folgen:

		in der Atmung ccm	in der Atmung pCt.	im Harn ccm	im Harn pCt.	Summa ccm	Summa pCt.
Ruheverſuche:	1.	0,444 =	2,28	0,262 =	1,35	0,706 =	3,63
	2.	0,398 =	2,06	0,171 =	0,89	0,569 =	2,95
	3.	0,332 =	1,72	0,152 =	0,79	0,484 =	2,51
Mittel		**0,391** =	**2,01**	**0,195** =	**1,02**	**0,586** =	**3,03**
Arbeitsverſuche:	1. . . .	0,995 =	5,12	0,472 =	2,43	1,467 =	7,55
	2. . . .	0,974 =	5,01	0,130 =	0,67	1,104 =	5,68
Mittel		**0,985** =	**5,07**	**0,301** =	**1,55**	**1,286** =	**6,69**
Arbeitsverſuche:	3. . . .	1,274 =	6,56	0,162 =	0,83	1,436 =	7,39
	4. . . .	1,305 =	6,71	0,549 =	2,82	1,854 =	9,53
Mittel		**1,290** =	**6,64**	**0,356** =	**1,83**	**1,645** =	**8,46**
Arbeitsverſuche:	5. . . .	0,941 =	4,83	0,306 =	1,57	1,247 =	6,40
	6. . . .	0,935 =	4,81	0,307 =	1,58	1,242 =	6,39
Mittel		**0,938** =	**4,82**	**0,307** =	**1,58**	**1,245** =	**6,40**

Aus der vorſtehenden Tabelle erſehen wir, daß die Daten für den exhalierten Alkohol bei den zuſammengehörigen Verſuchen, wie erwähnt, gut übereinſtimmen; dagegen weiſen die Werte für den Alkoholgehalt der Harne bei den Ruheverſuchen ſowohl, als auch bei den Arbeitsverſuchen 1 und 2 und 3 und 4, große Abweichungen auf, die ſich, wie nachgewieſen, durch die verſchieden große Harnſekretion und die Tatſache, daß die Blaſe Alkohol reſorbiert, erklären laſſen. Dieſe Abweichungen bezüglich des Alkoholgehaltes der Harne betrugen bei den Ruheverſuchen bis zu 41,5 pCt., bei den Arbeitsverſuchen 1 und 2 ſogar 72,4 pCt. und bei den Arbeitsverſuchen 3 und 4 70,6 pCt. Insgeſamt gelangten in Atmung und Harn an Alkohol zur Ausſcheidung:

Bei den Ruheverſuchen im Mittel 3,03 pCt.
  der Zufuhr,
bei den Arbeitsverſuchen
  1 und 2 im Mittel . . . . . 6,62 pCt.
    der Zufuhr, alſo die 2,2fache Menge
    des Ruhewertes,
  3 und 4 im Mittel . . . . 8,46 pCt.
    der Zufuhr, alſo die 2,8fache Menge
    des Ruhewertes,
  5 und 6 im Mittel . . . . 6,40 pCt.
    der Zufuhr, alſo die 2,11fache Menge
    des Ruhewertes.

Wenn wir weiterhin bedenken, daß die Laufarbeit verhältnismäßig gering war, weil dieſelbe auf ebener Bahn geleiſtet wurde und nur 1½—2 Stunden bei 5—6 km Stundengeſchwindigkeit dauerte, ſo erkennen wir, daß der tieriſche Organismus, weil er viel größere Arbeit zu leiſten vermag, durch länger andauernde, forcierte Atmung noch erheblich größere Alkoholmengen exhalieren und ev. auch durch die Nieren ſezernieren kann, als bei den vorliegenden Unterſuchungen gefunden wurde. Und wir können auf Grund unſerer Reſultate an Hunden weiter folgern, daß die von Atwater und Benedict an Menſchen gefundenen Werte für die Alkoholausſcheidung nur für die gewählten ſpeziellen Verſuchsbedingungen Gültigkeit beſitzen, d. h. alſo, daß vom Menſchen nur rund 2 pCt. des aufgenommenen Alkohols den Körper unverbrannt verlaſſen, wenn von der Perſon etwa 70 ccm Alkohol der verwendeten Konzentration, in mehreren Gaben über den Tag verteilt, genoſſen werden, und wenn keine höheren Anforderungen an die Muskelleiſtung des Organismus geſtellt werden. Wir ſind berechtigt, aus unſeren Tierverſuchen zu ſchließen, daß auch vom Menſchen recht wechſelnde Alkoholmengen ausgeſchieden werden, je nach der Quantität des aufgenommenen Alkohols, der Konzentration, der Doſierung, der Gewöhnung und der Muskelarbeit. Nach Aufnahme größerer Quantitäten Alkohol dürfte auch der Menſch, wenn er z. B. infolge ſtarker Muskelarbeit und hoher Temperatur forciert atmet, ſtark tranſpiriert und ev. auch noch viel Harn ſezerniert (nach dem Genuß größerer Quantitäten waſſerreicher alkoholiſcher Getränke, z. B. Bier), einen weit höheren Prozentſatz des aufgenommenen Alkohols ausſcheiden, als er nach dem Genuß geringerer Alkoholmengen bei Ruhe und normaler Temperatur durch Atmung und Harn entfernt. Dieſe Befunde ſtehen mit der Erfahrung durchaus im Einklang, daß die bekannten zentralen Wirkungen des Alkohols bei gleichzeitiger größerer Muskelleiſtung des menſchlichen Körpers erſt nach größeren Doſen in die Erſcheinung treten, im Vergleich zum ruhenden Organismus.

Der große Einfluß der Muskelarbeit, oder richtiger, der durch die Muskelarbeit geſteigerten Atemfrequenz, auf die Alkoholausſcheidung in der Atmung, kommt auch dann zur Geltung, wenn die Arbeitsleiſtung nicht unmittelbar nach der Alkoholzufuhr beginnt (Arbeitsverſuche 1, 2, 3 und 4), ſondern erſt ſpäter (Arbeitsverſuche 5 und 6) erfolgt. Bei dieſen Verſuchen (Arbeitsleiſtung 11,19 km in 2 Stunden, 1 Stunde Pauſe) ſchied der Hund innerhalb 3 Stunden Arbeitszeit (4. bis 6. Stunde nach der Alkoholzufuhr) einſchließlich Pauſen die 2,1 fache Alkoholmenge des anderenfalls bei Ruhe insgeſamt überhaupt zur Ausſcheidung gelangenden Alkohols aus, bzw. während der Arbeitszeit einſchließlich Pauſen 5,1mal ſoviel, als während der gleichen Zeit bei Ruhe (Mittel aus drei Verſuchen).

Trotz der großen Steigerung der Alkoholausſcheidung infolge der Muskelarbeit, im Vergleich zur Ruhe, die unter den gewählten Verſuchsbedingungen bis zum 8,9 fachen des Ruhewertes für die gleiche Zeit betrug, wurde auch vom arbeitenden Organismus die bei weitem größte Menge des genoſſenen Alkohols verwertet. Unter den gewählten Verſuchsbedingungen gelangten bei Ruhe insgeſamt 3,03 pCt. des aufgenommenen Alkohols zur Ausſcheidung (Mittel aus drei Verſuchen), bei Muskelarbeit im Maximum 9,5 pCt. (Arbeitsverſuch Nr. 4), alſo 3,18mal ſoviel. Alſo auch von dem unmittelbar nach der Alkoholzufuhr 2 Stunden Laufarbeit leiſtenden Hunde wurden 90,5 pCt. des Alkohols oxydiert.

Nur unter außergewöhnlichen Bedingungen (nach noch größerer Alkohol- und Waſſerzufuhr, ſowie einer durch vermehrte und verlängerte Arbeitsleiſtung noch geſteigerten Atemfrequenz) dürften die insgeſamt zur Ausſcheidung gelangenden Alkoholmengen 15 pCt. der Zufuhr erheblich überſteigen¹).

Die im Auguſt 1911 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Die Anzahl der im Monat Auguſt d. J. dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 60, hiervon waren 54 untergärige und 6 obergärige Biere (2 Malz-, 3 Süßbiere, und 1 Weißbier.)

Von den untergärigen Proben waren 33 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 21 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

---

1) Inzwiſchen iſt die Arbeit: „Über den Einfluß der Muskelarbeit auf die Ausſcheidung des Alkohols in Atmung und Harn" unter W. Völtz und A. Baudrexel, Pflügers Archiv Bd. 142, S. 47 bis 88, 1911, in extenso erſchienen.

Die Stammwürze wurde in 28 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 14 hellen Bieren und 14 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 12,38 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 9,02 pCt. Bllg., und bei dem dunklen im Höchſtfalle 15,13 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 10,31 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
9—10 pCt. Bllg. bei . .	4	—
10—11 „ „ „ . .	3	2
11—12 „ „ „ . .	3	6
12—13 „ „ „ . .	3	2
13—14 „ „ „ . .	4	2
14—15 „ „ „ . .	—	1
15—16 „ „ „ . .	—	1

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
60—65 pCt. bei	—	2
65—70 „ „	3	9
70—75 „ „	5	3
75—80 „ „	4	—
80—85 „ „	2	—

Von 28 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 10 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar 6 helle und 4 dunkle Biere, insgeſamt 36 pCt. gegen 60 pCt. des vorigen Monats und 60 pCt. im Monat Juni.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war in den meiſten anderen Fällen über 5 pCt. Von den in der Tabelle 1 angeführten, endvergorenen Proben hatten nur die dunklen Biere einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Alle auf Kleiſtertrübung unterſuchten 37 Proben waren jodnormal, wie im vorigen Monat und im Monat Juni.

„Gut haltbar" waren von 19 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 8 Biere oder 42 pCt. gegen 34 pCt. im vorigen Monat und 46 pCt. im Monat Juni.

Bei den weniger haltbaren Bieren und außerdem bei 18 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	3	Proben
wilde Hefe allein	„	4	„
wilde Hefe und Stäbchen . .	„	3	„
„ „ „ Sarcina . . .	„	2	„
„ „ Stäbchen und Sarcina	„	6	„
Stäbchen allein	„	3	„
Sarcina	„	2	„
Stäbchen und Sarcina	„	5	„
Eiweiß	„	1	Probe.

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lag in dieſem Monat eine Probe vor; in ihr konnte ſchweflige Säure in zu beanſtandender Menge nicht nachgewieſen werden.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad	
						ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.
1	hell	3,02	4,52	3,24	10,84	72,2	58,4
2	„	2,86	4,44	3,30	10,88	73,7	59,2
3	„	2,71	4,31	3,48	11,11	75,6	61,2
4	„	1,86	3,25	2,95	9,05	79,1	64,0
5	„	1,89	3,42	5,21	9,72	80,5	64,8
6	„	1,75	3,15	2,97	9,02	80,7	65,3
7	dunkel	4,78	6,50	3,64	13,50	64,6	51,9
8	„	3,92	5,48	3,25	11,78	66,6	53,4
9	„	3,65	5,20	3,37	11,74	69,1	55,9
10	„	3,62	5,25	3,37	11,79	69,2	55,4

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad		Endvergoren bis pCt.
					ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.	
1	14,42	14,76	0,67	16,03	10,0	8,0	endvergoren
2	12,36	12,40	0,20	12,70	2,8	2,4	4,0
3	4,15	5,05	1,80	8,60	51,7	41,4	2,9
4	4,80	5,54	1,53	8,52	43,8	35,0	2,5
5	1,86	2,97	2,32	7,57	75,0	60,5	endvergoren

Auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen (Saccharin) war keine Probe zu unterſuchen.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 6 Proben zur Unterſuchung eingeſandt worden, und zwar 2 Malz-, 3 Süßbiere und 1 Weißbier. Die Zuſammenſetzung wurde bei den 2 Malz-, von 2 Süß-, und dem Weißbiere feſtgeſtellt.

Nr. 1 ein ſchwarzbraunes, ohne Zuckerzuſatz hergeſtelltes Farbebier.

Nr. 2 war dunkles Malzbier, das den Analyſendaten nach ebenfalls nur aus Malz, Hopfen, Waſſer mittels Hefe hergeſtellt worden war. Es war paſteuriſiert und hielt ſich gut. Der geringe Bodenſatz beſtand aus Eiweißgerinſel und wenigen toten Hefezellen.

Nr. 3 war ein dunkles Süßbier, das trüb ankam und deſſen Trübung hauptſächlich durch tote normale Hefezellen verurſacht wurde.

Nr. 4 war ebenfalls ein Süßbier von dunkelbrauner Farbe, von dem nur die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt werden ſollte.

Nr. 5 war ein Weißbier, deſſen Alkoholgehalt intereſſierte. Von dem letzten Süßbiere wurde nur der Alkoholgehalt ermittelt; er betrug 0,54 pCt.

Zwei untergärige Biere erſchienen verdächtig des Zuckerzuſatzes. Es konnte jedoch durch die eingehendere Unterſuchung nachgewieſen werden daß zur Herſtellung der Bierſorten nur Malz, Hopfen, Waſſer und Hefe verwendet worden war.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Oswald Schwarz: über den Abbau ſtickſtoffhaltiger Subſtanzen durch Hefe.

Verfaſſer beobachtete vor einiger Zeit, daß gewiſſe, für gewöhnliche Hefe unangreifbare Körper, wie Stärke, Glykogen, Alanin, aſparaginſaures Natron, Kaſein uſw. in Gegenwart von Suprarenin durch Hefe unter Entwicklung beträchtlicher Kohlenſäuremengen zerlegt werden, wodurch eine Analogie der Wirkung des Adrenalins auf Hefe und im Tierkörper nahegelegt wurde.

Neubauer und Fromherz zeigten, daß der Abbau von Aminoſäuren durch Hefe in Gegenwart von Zucker unter Bildung der entſprechenden Alkohole und Kohlenſäure in ganz analoger Weiſe wie bei dem Abbau dieſer Subſtanzen im Tierkörper verläuft. Zu gleicher Zeit gelang es Neuberg und Hildesheimer (dieſe Wochenſchrift 1911, S. 155), die Vergärung von Aminoſäuren (Serin und Cyſtin) durch Hefe ohne Zuſatz eines Kohlenhydrats darzutun.

Verfaſſer ſtellte Hefe mit Glykogenlöſung, Stärkelöſung, Alaninlöſung und einer Löſung von aſparaginſaurem Natrium mit und ohne Suprarenin als weinſaurem Salz an, in einer zweiten Verſuchsreihe desgleichen Kaſeinlöſung. Es wurde in allen Fällen bei Suprareninzuſatz Kohlenſäureentwicklung beobachtet, die ohne dieſes Agens ausblieb. Bei Zuſatz von ſalzſaurem Adrenalin wurde die Hefe nicht aktiviert.

Nach Neuberg und Hildesheimer kann auch Brenztraubenſäure und Weinſäure in zuckerfreier Gärung von Hefe unter Bildung von Kohlenſäure zerlegt werden. Verfaſſer hält es daher für wahrſcheinlich, daß bei ſeinen Verſuchen die Weinſäure die Energiequelle zu der Zerlegung der zugeſetzten Subſtanzen darſtellt. Neuerdings iſt es Neuberg und Tir gelungen, auch das Seidenfibroinpepton zur Gärung zu veranlaſſen.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1911, 33, 30.) W.

Adolf Jolles: Einwirkung von Ammoniak und Natriumkarbonat auf verſchiedene Zuckerarten in verdünnter wäſſeriger Löſung.

Verfaſſer ließ $\frac{n}{100}$-Ammoniak 24 Stunden bei 37° C. einwirken auf Arabinoſe, Dextroſe, Lävuloſe, Galaktoſe, Saccharoſe, Laktoſe und Maltoſe. Auf die Drehung war dieſe Behandlung des Zuckers ohne Einfluß bei Arabinoſe, Dextroſe, Lävuloſe, Galaktoſe und Maltoſe in 0,2- bis 1 prozentiger Löſung, im Gegenſatz zu $^{n}/100$-Natronlauge, unter deren Einfluß die Polariſation in vielen Fällen auf 0° oder mehr zurückgeht. Sogar die Einwirkung von Zehntel-Ammoniak bleibt hinter der von $^{n}/100$-Natronlauge ziemlich zurück.

Nach Lobry de Bruyn iſt die Reaktion zwiſchen Alkalien und Dextroſe, Lävuloſe und Mannoſe auf die Wirkung der Hydroxylionen zurückzuführen. Die beobachtete Erſcheinung iſt daher leicht durch den Unterſchied in der elektrolytiſchen Diſſoziation von Ammoniumhydroxyd und Natriumhydroxyd zu erklären.

Natriumkarbonat, das ebenfalls gegen Dextroſe und Maltoſe geprüft wurde, ſteht in ſeiner Wirkung ebenfalls hinter Natriumhydroxyd zurück, da ja auch hier die Konzentration der Hydroxylionen eine viel geringere iſt als in einer Natronlauge von gleichem Prozentgehalt.

Für den Zerfall der Zuckerarten kommt alſo in den verſchiedenen alkaliſchen Körperflüſſigkeiten, wie im Darmſaft und im Blut, nicht die Geſamtalkalinität, ſondern die Konzentration der Hydroxylionen in Betracht, und die Feſtſtellung dieſer Größe dürfte viel beitragen zur Klarlegung des Abbaues der Kohlenhydrate im tieriſchen Organismus.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1911, 32, 97.) W.

E. Navaſſart: Über den Einfluß der Antiſeptika bei der Hefenautolyſe.

Verfaſſer fand früher (dieſe Wochenſchrift 1911, S. 34), daß Salzſäure die Hefenautolyſe nicht ſteigert, dagegen war bei einem Gehalt von 0,14 pCt. ſchon eine faſt vollſtändige Hemmung eingetreten; im Gegenteil hierzu fanden Hahn und Geret eine Steigerung der Autolyſe des Hefenpreßſaftes durch Zuſatz von Salzſäure.

Verfaſſer hat in gleicher Richtung den Einfluß der Borſäure, Benzoeſäure, Salizylſäure, des Formaldehyds, Alkohols, Senföls und Toluols ſtudiert. Borſäure in 2- bis 5 prozentiger Löſung, ebenſo in geſättigter Löſung, iſt auf die Autolyſe ohne Einfluß, geſättigte Benzoeſäurelöſung, geſättigte und halbgeſättigte Salizylſäurelöſung ebenfalls, desgleichen $^{1}/_{32}$ prozentige Formaldehydlöſung. 1 prozentiger Formaldehyd dagegen hemmt vollſtändig die Autolyſe der Hefezellen. Alkohol in 5- und 10 prozentiger Löſung war ohne Einfluß, desgleichen geſättigte Senföllöſung; $^{1}/_{4}$ geſättigte Senföllöſung dagegen ſteigerte die Autolyſe etwas, desgleichen $^{1}/_{8}$ geſättigte. Geſättigte Toluolwaſſerlöſung war ebenfalls ohne Einfluß, dagegen wurde bei der halbgeſättigten Löſung ſowohl bezüglich der Endotryptaſe als auch der Nukleaſe eine weſentliche Vermehrung beobachtet.

Bei der Autolyſe der Leber wurden in faſt allen Punkten die entgegengeſetzten Reſultate erhalten; die Beförderung der tryptiſchen Wirkung durch Antiſeptika in beſtimmter Konzentration, wie ſie bei der Leberautolyſe feſtgeſtellt wurde, konnte bei der Hefe nicht erzielt werden. Die Nukleaſe iſt etwas mehr beeinflußbar wie die Endotryptaſe.

(Zeitſchrift für pſyſiologiſche Chemie. 1911, 72, 151.) W.

Kiyohiſa Yoſhimura: Beiträge zur Kenntnis der Zuſammenſetzung der Malzkeime.

Verfaſſer iſolierte zunächſt die Aminoverbindungen der Malzkeime. E. Schulze hat bereits Cholin und Betain gefunden, Arginin und Aſparagin jedoch nicht. Léger fand in den Malzkeimen Hordenin. Verfaſſer fand darin Hiſtidin, Cholin und Betain, nicht jedoch Arginin, Vernin und Aſparagin.

Bezüglich der Zuckerarten fahndete der Verfaſſer in erſter Linie auf den Rohrzucker, den man mit Recht hätte in den Keimen vermuten ſollen. Er fand jedoch dieſen Zucker nicht, dagegen waren Maltoſe und Invertzucker vorhanden. Jedenfalls war die Saccharoſe durch ſekundäre Vorgänge wieder invertiert worden. Inoſit konnte der Verfaſſer in den Malzkeimen dagegen nicht finden.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie, 1911, 72, 221.) W.

A. Fernbach und M. Schoen: Einige Beobachtungen über den Mechanismus der Wirkung proteolytiſcher Enzyme.

Fernbach und Huber haben gezeigt (dieſe Wochenſchrift 1900, Seite 570), daß die Proteolyſe im Malzauszug beträchtlich von den Phosphaten und der Reaktion, die ſie der Flüſſigkeit verleihen, beeinflußt wird. Bei Neutralität gegen Methylorange iſt die Proteolyſe am intenſivſten und weitgehendſten. Für andere Enzyme gilt das gleiche.

Verfaſſer ließen auf verſchiedene Eiweißſtoffe folgende drei proteolytiſchen Enzyme einwirken: Papayotin (Merck), Pankreatin (Pankreaspulver) und das proteolytiſche Enzym aus Tyrothrix tenuis.

Die Proteolyſe wurde in den meiſten Fällen durch die Menge der in Löſung gegangenen und durch Tannin nicht fällbaren Stickſtoffkörper gemeſſen, d. h. durch den Stickſtoff, der am weiteſten abgebaut war, zu Aminoſäuren, Amiden und Ammoniak. Wenn es möglich war, wurde die Menge des in Löſung gegangenen, beim Kochen nicht koagulierbaren Stickſtoffs beſtimmt.

Es wurde vergleichsweiſe in Gegenwart von primärem Kaliphosphat (neutral gegen Methylorange, ſauer gegen Phenolphtalein) und von ſekundärem Kaliumphosphat (alkaliſch gegen Methylorange, neutral gegen Phenolphtalein) gearbeitet. Es wurde feſtgeſtellt, daß das ſekundäre Phosphat, obwohl es mehr Stickſtoff in Löſung überführt, als das primäre Salz, doch dem tieferen Eiweißabbau abträglich iſt, d. h. daß bei Gegenwart von primärem Phosphat der Prozentgehalt des bis zum Amino-Amid-Stadium abgebauten Stickſtoffs größer iſt.

Die Verfaſſer führen von den zahlreichen Verſuchen einige an, die ſie mit Fibrin durchgeführt haben. 1 g Schweinefibrin wurde mit 200 ccm einer Phosphatlöſung peptoniſiert, die 0,2 pCt. P_2O_5 als primäres bzw. ſekundäres Phosphat enthielt. Die Ergebniſſe zeigen folgende Zahlen (p. und ſ. bedeuten primäres und ſekundäres Phosphat):

(Siehe umſtehende Tabelle.)

Die Verfaſſer haben dieſe proteolytiſchen Enzyme auch auf andere Eiweißſtoffe einwirk enlaſſen: Kaſein Hammarſten, Handelskaſein, genannt Laktokoll, Eieralbumin, Gelatine. Die Ergebniſſe waren den mit Fibrin erhaltenen ganz ähnliche.

Es iſt von Intereſſe, daß der Einfluß der Phosphate nicht auf die Proteolyſe als ſolche beſchränkt iſt; er ſcheint auch eine Rolle bei der Selbſtaktivierung des proteolytiſchen En-

	Temperatur ° C.	Digeſtionsdauer Stunden	In 100 ccm Filtrat gelöſter Stickſtoff mg	Durch Tannin nicht fällbarer Stickſtoff	
				mg in 100 ccm	pCt. des gelöſten Stickſtoffs
Pankreatin, 20 mg auf 1 g Fibrin	40	8	p. 42,7	13,3	31,1
			ſ. 102,2	28,0	27,4
	45	8	p 42,0	15,4	36,66
			ſ. 108,5	32,2	29,67
	50	8	p. 47,0	20,5	43,5
			ſ. 121,7	25,2	20,7
Papayotin, 75 mg auf 1 g Fibrin	42	8	p. 34,65	20,5	59,07
			ſ. 64,07	9,5	14,74
	45	8	p. 37,8	26,7	70,82
			ſ. 83,47	23,5	28,15
		24	p. 51,9	34,65	66,8
			ſ. 126,0	31,5	24,2
Tyrothrixextrakt, 23 g feuchte Mikroben auf 100 Waſſer, davon 4 ccm auf 1 g Fibrin	35	24	p. 15,9	12,9	81,1
			ſ. 69,2	22,5	34,1

zyms zu ſpielen. Die Verfaſſer haben gefunden, daß z. B. das Pankreatin in einer Löſung von ſekundärem Phosphat, einige Tage lang aſeptiſch ſteril gehalten, beträchtlich wirkſamer war, als die friſche Löſung oder als die gleich lang unter denſelben Bedingungen gehaltene rein wäſſerige Löſung.

Die Allgemeinheit der Rolle der Reaktion beſtätigt ſich alſo hier abermals. Für die proteolytiſchen Enzyme gilt dasſelbe wie für die Diaſtaſe: die Reaktion, die der Bildung der am weiteſten abgebauten Eiweißſtoffe am günſtigſten iſt, iſt es desgleichen für die Bildung der Maltoſe, dem am weiteſten abgebauten Verzuckerungsprodukt der Stärke.

(Annales de la Brasserie et de la Distillerie, 1911, **14**, 313.) W.

Dr. Heinrich Zikes: über eine Struktur in der Zellhaut mancher Schleimhefen.

Vor Jahren hat Profeſſor Moliſch eine eigenartige Struktur in ſchleimigen Hefen beobachtet, die er aber nicht genauer zu unterſuchen Gelegenheit hatte. Auf ſeine Anregung hin hat Verfaſſer die Vegetation von gebrauchten Lohen auf Schleimhefen durchforſcht und dieſelbe Erſcheinung, welche Moliſch damals entdeckt, wiedergefunden. Es handelt ſich in erſter Linie um eine Torula, die Verf. zu Ehren von Moliſch Torula Molischiana genannt und beſonders ausführlich ſtudiert hat. Außerdem konnte die gleiche Struktur aber auch bei einer typiſchen Williaart, Willia Wichmanni (Zikes) nachgewieſen werden. Dieſe Hefen haben in ihrer Schleimhülle ähnliche ſtäbchenförmige, durch Farbſtoff leicht färbbare Einlagerungen wie gewiſſe Algen, z. B. Zygnemaarten. Verfaſſer hat das, was über die Zellhaut bekannt geworden iſt, aus der Literatur ſorgfältig zuſammengeſtellt. Auf die Einzelheiten des Verhaltens der erwähnten Torula ſoll nur kurz eingegangen werden, da das Original von den Intereſſenten doch genauer ſtudiert werden muß Die Torula Molischiana iſt 2 – 3½ μ lang und 2 μ breit. Die Gallerthülle iſt in keinem Falle direkt zu beobachten. Das Lichtbrechungsvermögen derſelben unterſcheidet ſich in keiner Weiſe von dem des umgebenden Waſſers. Mit der Gallerthülle im Tuſche-Präparat gemeſſen, ſind die Zellen 4—6 μ lang und 3—4 μ breit. In ganz jugendlichen Zellen iſt das Plasma völlig homogen und von einem Granulum fettartiger Natur durchſetzt. Die Auskeimung erfolgt ſtets an einem Pol. Die Kolonien auf Würzegelatine ſind rund, feuchtglänzend, ſchleimig Auf Strichkulturen bildet ſich ein ſchleimig-fadenziehender Belag, welcher bei ſenkrechter Stellung der Kulturgläschen abfließt. Alle Verſuche, die Hefe zur Sporenbildung zu bringen, ſind geſcheitert. Zur Feſtſtellung der chemiſch-phyſiologiſchen Arbeit der Hefe wurden Gärverſuche nach der Kleingärmethode Lindners angeſtellt. Von Torula Molischiana wurden nach dieſer Methode Dextroſe, Lävuloſe, Mannoſe ſtark, Galaktoſe und Maltoſe ſchwach vergoren. Dagegen vermochte die Hefe auf Rohrzucker und den übrigen Kohlenhydraten keine Gärung herbeizuführen. Die Aſſimilationsverſuche wurden nach dem Verfahren von Lindner und Saito ausgeführt, jedoch mit beſonderer Zählung der entſtandenen Hefenernten. Bei der Einimpfung der Hefen in die Nährlöſung von verſchiedenen Zuckerarten, wurde immer eine ganz beſtimmte Zahl Zellen als Ausſaat gegeben. Die Zählung war vorher in einer Thomaſchen Kammer ausgeführt worden. Es kamen pro 1 qcm Nährflüſſigkeit 300 Zellen zur Ausſaat. Nach 3 Tagen wurde die Vermehrungsenergie, nach 7 Tagen die Vermehrungsfähigkeit beſtimmt. Unter Vermehrungsenergie verſteht Verfaſſer die nach 3 Tagen aus einer Zelle hervorgegangene, unter Vermehrungsfähigkeit die nach 7 Tagen entſtandene Zellenzahl. Es ergab ſich nach 3 Tagen, daß die Maltoſe weitaus am beſten aſſimiliert wurde, dann folgte Raffinoſe, dann Dextrin. Laktoſe und Inulin ergaben kein poſitives Reſultat. Die übrigen Zucker wurden nur ſchwach aſſimiliert. Gegen Dextrin und namentlich gegen Inulin verhielt ſich die Hefe in der Zeit vom 4. bis zum 7. Tage ſehr charakteriſtiſch, indem die Vermehrungszahl von 19 auf 91 000 bezw. von 33 auf 98 000 emporſchnellte. Man erſieht hieraus, daß die Hefe bei Darbietung dieſer Stoffe ſich erſt allmählich an dieſelben gewöhnen muß, um ſie dann in kräftiger Weiſe aufnehmen zu können. Dieſe Aſſimilationsverſuche geben eine intereſſante Charakteriſtik für die Hefe ab und es erſcheint dem Verfaſſer wichtig, die Aſſimilationsfähigkeit auch anderer Hefen in ähnlicher Weiſe zu überprüfen. Im Vergleich mit den Reſultaten, welche Lindner mit Torulahefen gewonnen hat, ergibt ſich eine ziemliche Übereinſtimmung.

Außer der genannten Torula wurde auch die Willia Wichmanni als mit einer ſchleimigen Hülle von geſagter Struktur umgeben, erkannt. Etwa 60 Hefenſtämme anderer Herkunft wurden auf die gleiche Strukturbildung unterſucht, jedoch war es nicht möglich, bei irgend einem dieſer Pilze eine ſolche nachzuweiſen. Auch verſchiedene typiſche Schleimbakterien, wie Leuconostoc mesenteroides, Bakterium vermiforme, Bakterium pediculatum wurden im gleichen Sinne, aber ebenſo erfolglos überprüft.

(Aus dem Pflanzen-Phyſiologiſchen Inſtitut der K. K. Univerſität in Wien. C. f. Bakt., II. Abtlg., Bd. 30, Nr. 625.) Lindner.

Anm. des Ref. In der Literaturangabe vermißt Ref. die Bezugnahme auf die größere Arbeit von Meißner über die auf Weintrauben und in Moſten vorkommenden Schleimhefen. Es dürfte wünſchenswert ſein, daß auch bei dieſen Organismen die Gallertſtruktur einmal genauer ſtudiert würde.

H. Rohonyi: Enzymwirkung und elektriſche Diſſoziation.

Verfaſſer liefert einen neuen Beitrag zu der Frage, ob bei Enzymlöſungen ein Unterſchied zwiſchen einer aktiven und einer inaktiven elektriſchen Leitfähigkeit beſteht, und ob ſich dieſe während der Enzymwirkung bis zu deren Beendigung ändert.

Die mit Diaſtaſe, Pepſin, Ptyalin und Invertaſelöſung angeſtellten Verſuche zeigen, daß die ſcheinbar größere Leitfähigkeit einer inaktiven Enzymlöſung nur von einer Konzentration der Löſung während der Inaktivierung herrührt, denn nach Erſetzung des während der Inaktivierung verdampften Waſſers zeigt ſich keine Änderung der Leitfähigkeit. Bei Verſuchen mit Serumglobulin- und Serumalbuminlöſungen, die nur 1 bis 2 Sekunden inaktiviert wurden, iſt ſogar eine Abnahme der Leitfähigkeit feſtzuſtellen.

Die Frage, ob die Leitfähigkeit einer Enzymlöſung während der Enzymwirkung ſich ändert, hatte Naſſe dahin beantwortet, daß die Leitfähigkeit eines mit Subſtrat verſetzten Enzyms falle, ſolange das Enzym wirke.

Der Verfaſſer beweiſt aber durch eine Reihe von Verſuchen, daß im Gegenteil die Leitfähigkeit während der Wirkung des Enzyms wächſt. Die Größe der Änderung hängt von der Art des Subſtrats und deſſen Konzentration ab. Sie iſt im Stadium der Dextrinbildung am größten, beim Eintritt der Achroo-Dextrinbildung wächſt ſie nicht mehr, auch wenn das Enzym noch weiter wirkt. Mithin ſcheint die Enzymwirkung mit der Änderung der Leitfähigkeit nichts zu tun zu haben, vielmehr dürfte der Gehalt der Subſtrate an Salzen, die durch Hydrolyſe frei werden, hierfür die Urſache ſein. Der Beweis hat freilich noch nicht direkt erbracht werden können, da die Salze der Aſche von Stärke in Waſſer nicht dieſelbe Leitfähigkeitserhöhung bewirken als die Auflöſung reiner Stärke ſelbſt. Für dieſen Widerſpruch dürfte indes wohl der Veränderung der Salze während die Veraſchung ein Grund ſein, denn ein Verſuch mit aſchefreiem Rohrzucker und Invertaſe ergab keine Zunahme der Leitfähigkeit während der Enzymwirkung.

Daß es nicht die diſſoziierende Wirkung der Enzyme iſt, die die Leitfähigkeit ändert, läßt ſich auch dadurch beweiſen, daß ein Zuſatz von Stärkelöſung zu einem Enzym ſtets eine Abnahme der Leitfähigkeit, gemeſſen ſofort nach Zuſatz der Stärke, im Vergleich zu der Enzymlöſung ſelbſt hervorruft. Wenn dabei freilich die aktive weniger an Leitfähigkeit verliert als die inaktive, ein Unterſchied, der zwar nicht ſehr groß iſt, aber ſcheinbar für die Behauptung der diſſoziierenden Enzymwirkung ſpricht, ſo kann dieſe Erſcheinung jedoch auf kolloidchemiſchem Wege erklärt werden, indem durch die Inaktivierung eine derartige phyſikaliſch-chemiſche Veränderung der Enzyme ſtattfindet, daß die Leitfähigkeit dadurch beeinflußt wird. Freilich dürfte dieſe Änderung dann auch nicht von der Gegenwart des ſpezifiſchen Subſtrats abhängig ſein, was tatſächlich auch nicht der Fall iſt, wie mit einem Elektrolyten angeſtellte Verſuche zeigen.

Zum Schluß gibt Verfaſſer noch einige Daten über die Waſſerſtoffionenkonzentration in Miſchungen von aktiven bzw. inaktiven Enzymlöſungen mit Subſtraten, die zeigen, daß zwiſchen beiden kein Unterſchied beſteht, und daß bei erſteren auch nicht während der Dauer der Enzymwirkung eine Änderung eintritt.

(Biochem. Zeitſchr. **34**. I u. II. 176 ff.)

ten Doornkaat.

S. P. L. Sörenſen und E. Jürgenſen: Über die Hitzekoagulation der Proteine. I. Mitteilung: Wird die Waſſerſtoffionenkonzentration der Löſung durch die Koagulation geändert?

Neben der Beantwortung der Frage nach der Änderung der Waſſerſtoffionenkonzentration behandeln die Verfaſſer in dem erſten der drei Abſchnitte, aus denen die vorliegende Arbeit beſteht, eine neue Methode, nach der ſie die optimalen Koagulationsbedingungen für Eiweißlöſungen ermittelt haben. Davon ausgehend, daß ein Zuſatz von Salzen, ebenſo wie die Behandlung mit Maſtix und Kupriazetat nach Michaelis und Rona keine vollſtändige Koagulierung ermöglichen, während ein Zuſatz dieſer Art aus analytiſchen Gründen oftmals unzuläſſig iſt, ſuchten die Verfaſſer durch einfache Anſäuerung das Ziel zu erreichen. Sie berückſichtigten dabei vor allem die Waſſerſtoffionenkonzentration, die nach ihren Unterſuchungen ſogar ein konſtanter Faktor iſt, wenn die übrigen Verſuchsbedingungen konſtant ſind, unabhängig von der angewandten Säure, abhängig dagegen von dem dem Proteinſtoff eigenen ſauren Charakter und deshalb auch von der Proteinkonzentration.

Wieweit dabei eine Änderung der Waſſerſtoffionenkonzentration eintritt, zeigen die im zweiten Teil dargelegten Verſuche, die ergaben, daß die Koagulation ſtets mit einer Verminderung der Waſſerſtoffionenkonzentration der Löſung verbunden iſt und daß die Verminderung von der angewandten Säure unabhängig iſt, und zwar ſo, daß ſie umſo größer iſt, je ſtärker die benutzte Säure iſt.

Der dritte, kürzeſte Abſchnitt enthält einige Erfahrungen über das verſchiedene Verhalten einer Eiweißlöſung zu dem eines Serums hinſichtlich der Vollſtändigkeit und der Dauer der Koagulation.

I. Die zur Ermittelung der optimalen Waſſerſtoffionenkonzentration angeſtellten Verſuche ergaben, daß das von Hohlweg und Meyer vorgeſchlagene Verfahren, die Proteine mittels einer Miſchung von gleichen Teilen 1prozentiger Eſſigſäure und 5prozentiger Monokaliumphosphatlöſung zur Ausſcheidung zu bringen, keineswegs befriedigende Reſultate liefert. Dagegen gelang es, durch einfaches Anſäuern mit Salzſäure, Eſſigſäure und Schwefelſäure den Stickſtoffgehalt bis auf 7 bis 8 pCt. der urſprünglichen Menge herabzudrücken.

II. Die angewandten Mengen der $\frac{N}{10}$ Säuren waren praktiſch gleich, doch iſt das Optimum bei der Salzſäure eng begrenzt, während bei der Eſſigſäure eine Optimalzone feſtgeſtellt werden kann. Parallel angeſtellte Verſuche mit und ohne Salzzugabe laſſen erkennen, daß letztere den Optimalpunkt nach der ſauren Seite hin verſchiebt, die Lage des Optimalpunktes weniger ſcharf hervortreten läßt und auf die Ausſcheidung ſtickſtoffhaltiger Stoffe ungünſtig einwirkt.

Zur Ermittlung einer Änderung der Waſſerſtoffionenkonzentration haben die Verfaſſer eine ganze Reihe von Verſuchen angeſtellt, dergeſtalt, daß in Vorverſuchen die optimalen Koagulationsbedingungen feſtgeſtellt wurden, unter denen dann der Hauptverſuch ausgeführt wurde. Dabei wurde nach dem von dem einen Verfaſſer in der Biochemiſchen Zeitſchrift (1909, **21**, 150) eingehend beſchriebenen Verfahren, worauf hier verwieſen ſei, die Waſſerſtoffionenkonzentration vor und nach der Koagulation gemeſſen. Es wurde dabei ſowohl bei Anwendung von Salzſäure als auch von Schwefelſäure, Milchſäure und Eſſigſäure eine deutliche Abnahme der Waſſerſtoffionenkonzentration feſtgeſtellt, die freilich am größten bei den ſtarken anorganiſchen Säuren iſt. Durch Dialyſe von Salzen befreite Eiweißlöſungen zeigen ganz ähnliche Verhältniſſe hinſichtlich der Abnahme der Waſſerſtoffionenkonzentration bei den verſchiedenen Säuren, zugleich aber auch, daß zur Hervorrufung der optimalen Koagulationsbedingungen weſentlich geringere Säuremengen notwendig ſind, als bei nichtdialyſierten Eiweißlöſungen.

Verſuche mit Eiweißlöſungen verſchiedener Konzentration ergeben, daß die optimale Säuremenge der angewandten Menge Eiweißlöſung nicht völlig proportional iſt, ſondern etwas ſtärker als die Proteinkonzentration wächſt und daß die optimale Waſſerſtoffionenkonzentration bei ſtarken Eiweißlöſungen größer iſt, als bei ſchwachen; zugleich erweiſt es ſich, daß bei weniger konzentrierten Eiweißlöſungen auch verhältnismäßig weniger Eiweiß koaguliert.

Pferdeblutſerum zeigt ähnliche Eigenſchaften wie Eiereiweiß.

Die optimale Waſſerſtoffionenkonzentration iſt daher nach Anſicht der Verfaſſer im weſentlichen nichts anderes als die, die eine Löſung von reinem Proteinſtoff in reinem Waſſer infolge der elektrolytiſchen Diſſoziation des Proteins erhält; ſie iſt deshalb von deſſen Konzentration abhängig und die Änderung der Waſſerſtoffionenkonzentration bei der Koagulation auch als eine Folge der veränderten Konzentration der Proteinlöſung anzuſehen.

III. Daß die Koagulationsdauer von Einfluß auf die Eiweißausſcheidung iſt, zeigen Verſuche, die teils mit Serum, teils mit Eiereiweiß angeſtellt ſind. Während im Filtrat von einem Serum nach $^1/_4$- bis $^1/_2$ſtündiger Koagulationsdauer der geringſte Stickſtoffgehalt erreicht wird, fällt dieſer bei Eiereiweißlöſungen noch nach drei Stunden deutlich. Auch ſei darauf hingewieſen, daß nach vollſtändiger Koagulation das Filtrat bei weiterem Erhitzen völlig blank bleibt, daß ein Zuſatz von wenig Gerinnſel aber eine weitere Abnahme des Stickſtoffgehaltes hervorruft, die durch größere Mengen Gerinnſel ſogar ganz weſentlich geſteigert werden kann.

(Biochem. Zeitſchr. **31** 5 u. 6, 397–442.)

ten Doornkaat.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Kolonnenſpundapparat mit manometriſchen Rückſchlagventilen zur ſelbſttätigen, gleichzeitigen Sichtbarmachung des Spundungsdruckes jedes einzelnen Faſſes.

Von Franz Behrwind in Hannover.

1. Kolonnenſpundapparat mit manometriſchen Rückſchlagventilen zur ſelbſttätigen, gleichzeitigen Sichtbarmachung des Spundungsdruckes jedes einzelnen Faſſes, dadurch gekennzeichnet, daß beliebig viele durchſichtige Röhren (1 bis 6) — von denen eine (6) mit manometriſcher Teilung verſehen als Druckanzeiger dient — ſo durch ein geſchloſſenes Gefäß (a) miteinander vereinigt ſind, daß ihre Mündungen, welche dicht über dem Boden des Gefäßes (a) endigen, durch in dem Gefäß befindliches Queckſilber verſchloſſen werden, ſo daß beim Übertritt von Druckgas aus den angeſchloſſenen Fäſſern in den über dem Queckſilber befindlichen Gasraum des Gefäßes das Queckſilber in der mit manometriſcher Teilung verſehenen Röhre emporgedrückt und der Gasdruck ſo ſicht- bzw. meßbar gemacht wird.

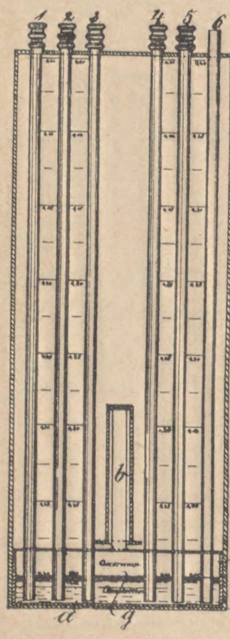


Abb. 1.

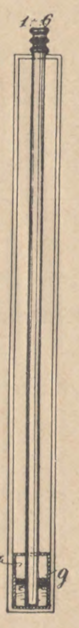


Abb. 2.

2. Kolonnenſpundapparat nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das aus den angeſchloſſenen Fäſſern durch das Queckſilber hindurch entweichende Gas in dem über dem Queckſilber im Gefäß (a) befindlichen Raum (g) durch ein Druckventil (b) unter beliebigen Überdruck geſetzt werden kann, ſo daß der Gasüberſchuß durch das Ventil hindurch zu entweichen vermag.

3. Kolonnenſpundapparat nach Anſpruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuleitungsröhren (1 bis 5) mit in bezug auf die Skala des Druckrohres (6) umgekehrt bewerteten Skalen verſehen ſind.

(D. R. P. Nr. 235 667 vom 18. November 1910.)

Keim- und Darrtrommel mit rundem oder abgeflachtem Zentralrohr.

Von Heinrich Wettig in Erfurt.

1. Keim- und Darrtrommel mit rundem oder abgeflachtem Zentralrohr, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentralrohr verſtellbar iſt, ſo daß es in beliebigem Maße exzentriſch zur Trommel eingeſtellt werden kann.

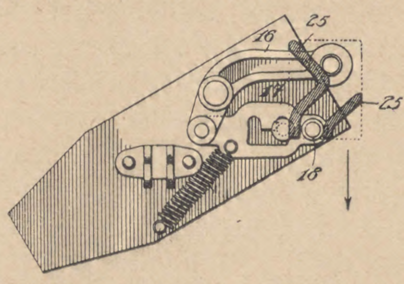
2. Ausführungsform der Trommel gemäß Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das abgeflachte Rohr auch um ſeine eigene Achſe drehbar iſt.

(D. R. P. Nr. 235 491 vom 10. Dezember 1909.)

Selbſttätige Verſchlußeinrichtung für die Flaſchenträger von Einweich-, Paſteuriſier- und ähnlichen Vorrichtungen.

Siegerin-Goldman-Werke, G. m. b. H. in Berlin.

Selbſttätige Verſchlußeinrichtung für die Flaſchenträger von Einweich-, Paſteuriſier- und ähnlichen Vorrichtungen, dadurch gekennzeichnet, daß an dem einen Arm des die Verſchlußſchiene eines Flaſchenträgers tragenden Winkelhebels (16) ein mit Kerben verſehener, federbelaſteter Riegel (17) angelenkt iſt, welcher während des Betriebes unter Vermittlung von Anſchlägen (18) und Weichen (25 und 26) in die Offen- und Verſchlußſtellung gebracht wird.



(D. R. P. Nr. 235 939 vom 5. März 1910.)

Maſchine zum iſobarometriſchen Füllen von Gefäßen, bei der das Flüſſigkeitsventil durch den im Gefäß erzeugten Gegendruck bewegt wird.

Von Richard Pfaff in Zürich, Schweiz.

Maſchine zum iſobarometriſchen Füllen von Gefäßen, bei der das Flüſſigkeitsventil durch den im Gefäß erzeugten Gegendruck bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß Flüſſigkeits- und Rückluftventil durch ein unter dem Gegendruck ſtehendes Organ gleichzeitig geſteuert werden.

(D. R. P. Nr. 235 950 vom 13. Juni 1909.)

Verfahren der Einführung von Preßluft durch Läuterbatterie und Senkboden des Läuterbottichs zwecks Abkühlens der Maiſche vom Siedepunkt auf Verzuckerungstemperatur und Ausſcheidung von unlöslichen Eiweißkörpern.

Von Franz Rutſchmann in Bad Köſen bei Naumburg a. Saale.

Verfahren der Einführung von Preßluft durch Läuterbatterie und Senkboden des Läuterbottichs zwecks Abkühlens der Maiſche vom Siedepunkt auf Verzuckerungstemperatur und Ausſcheidung von unlöslichen Eiweißkörpern, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Lüftung in dem Augenblick begonnen wird, in welchem das Überpumpen der kochenden Maiſche aus der Pfanne nach dem Läuterboch beginnt und ſtattfindet.

(D. R. P. Nr. 235 878 vom 16. April 1909.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. B. 55 842. Mehrhordendarre, insbeſondere Dreihordendarre, deren obere Horden vollkommen dicht abzuſchließende Kammern zum gleichmäßigen Durchmiſchen der alsdann zu der darüber liegenden Horde zu führenden Luft beſitzen. **Conrad Brüne**, Radeberg. 2. Oktober 1909.

Kl. 6a. M. 41 705. Kippbare Zwillingsſchaufel für Malzwender. **Conrad Maiſel**, Ansbach. 1. Juli 1910.

Kl. 6b. St. 15 803. Lüftungsvorrichtung für Gärbottiche. **Max Strauch**, Neiſſe, Oberſchleſien. 12. Dezember 1910.

Kl. 64b. F. 30 228. Förderwerk für kreiſende Flaſchenfüller. **Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabrik A.-G. vormals L. A. Enzinger**, Berlin-Worms. 4. Juli 1910.

Kl. 64b. H. 46 825. Selbſttätige Flaſchenbürſt- und Ausſpritzmaſchine mit auf einem um eine ſenkrechte Achſe ſich drehenden Geſtell radial verſchiebbaren Flaſchenträgern. **Holſtein & Kappert Maſchinenfabrik „Phönix“, G. m. b. H.**, Dortmund. 29. April 1909.

Kl. 64b. H. 48 989. Flaſchenreinigungsmaſchine mit wagerecht angeordneten, radial verſchiebbaren Flaſchenträgern. **Holſtein & Kappert, Maſchinenfabrik „Phönix“, G. m. b. H.**, Dortmund. 11. Dezember 1909.

30. September 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 39.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Beitrag zur Bonitierung des Hopfens auf analytiſchem Wege. S. 449.
Zum Gerſte- und Malzeinkauf. S. 452.
Zur Brauwaſſerfrage. S. 454.
Über die kaiſerliche japaniſche Verſuchsanſtalt für Sakébrauerei. S. 457
Maſchinentechniſche Umſchau. S. 458.
Über den rationellen Hopfeneinkauf vom brauwirtſchaftlichen Standpunkte mit Berückſichtigung der Hopfen diesjähriger Ernte. S. 459.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 459.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 460.
Patent-Angelegenheiten. S. 460.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Beitrag zur Bonitierung des Hopfens auf analytiſchem Wege.

Von Braumeiſter Dr. **Ed. Moufang**, Kirn a. Nahe, und Betriebskontrolleur **Al. Scheer**, Erfurt, Brauerei Riebeck u. Co., Abteilung Erfurt, vorm. J. Baumann.

Die Bonitierung des Hopfens erfolgt noch ausſchließlich nach ſubjektiven Geſichtspunkten. Als Wertmeſſer dienen dabei etwa Größe und Form der Dolden, Reinheit der Farbe, Glanz, Geruch, Lupulingehalt uſw., vor allem aber die Provenienz und Sortenreinheit des Hopfens. Mit dieſen letzten Momenten aber ſpielt die Vertrauensſache beim Hopfeneinkauf wohl die größte Rolle.

Die wenigen analytiſchen Unterſuchungen erſtrecken ſich etwa auf Waſſergehalt, Säuregehalt, Bitterſäure, Hopfenöl, Gerbſtoff und Hopfenharze. Daß wir heute nicht mehr über die chemiſche Zuſammenſetzung des Hopfens und den ſpezifiſchen Wert der einzelnen Beſtandteile wiſſen, die den eigentlichen Wert des Hopfens ausmachen, liegt mit darin begründet, daß der Hopfen aus einer ganzen Reihe höchſt verſchiedener Stoffe zuſammengeſetzt iſt, die verhältnismäßig ſchnellen Veränderungen unterworfen ſind, andererſeits damit, daß der prozentuelle Anteil derſelben nur gering iſt. Aus dieſen letzten Gründen kompliziert ſich eine genaue Trennung und ſpezifiſche Unterſuchung der einzelnen Hopfenbeſtandteile ungemein.

Wenn uns nun auch vom wiſſenſchaftlichen Standpunkt aus die Methoden zur exakten Hopfenunterſuchung und Hopfenbewertung noch im Stiche laſſen, ſo ſollte trotzdem verſucht werden, für die allgemein übliche Hopfenbonitierung Belege zu finden, wodurch die anerkannten Vorzüge gewiſſer Hopfenſorten etwa zahlenmäßig zum Ausdruck kommen.

Von dieſem Geſichtspunkt ausgehend wurde, wie bereits auf der vorjährigen Oktobertagung der V. L. B. kurz erwähnt, eine Hopfenanalyſe ausgearbeitet, die über die wichtigſten Momente bei der Hopfenbereitung zahlenmäßige Anhaltspunkte liefern ſollte. Dieſe Beſtimmungen erſtrecken ſich dabei auf Waſſergehalt, Extraktgehalt, Geruch, Farbe, Säuregrad, Stickſtoff- und Eiweißgehalt, Vergärungsgrad, Einfluß verſchiedener Brauwäſſer auf Hopfen uſw. Dabei ſoll die Frage zunächſt noch unbeantwortet bleiben, welche, dieſer Momente zuſammengenommen, etwa ein zuverläſſiges Bewertungsſyſtem zur Hopfenbonitierung darſtellt.

Hopfenanalyſe: Analog der Malzanalyſe wurde eine Methode zur Hopfenextraktbeſtimmung ausgearbeitet, für die folgende Momente maßgebend waren:

a) Benutzung der größtmöglichen Hopfenmenge.
b) Beſtimmung der geringſten Waſſermenge zur Analyſe, zwecks Erzielung einer möglichſt hohen Konzentration der Hopfenwürze.
c) Feſtlegung der Optimumtemperatur beim Maiſchen.
d) Ermittlung der kürzeſten Maiſchdauer mit Rückſicht auf die gewählte Optimumtemperatur.

Apparat: Die Natur des Hopfens ſelbſt machte die Einführung eines ſpeziellen Hopfenſiebes nötig, das in untenſtehender Ausführung gewählt wurde. Ein kleiner Hopfenſeiher aus maſſivem Nickelblech mit eingepaßtem, ebenfalls durchlöchertem Deckel, faßt etwa 20—25 g fein zerriſſenen Hopfen. Das ganze Sieb dient dabei gleichzeitig als Rührer, bewegt den ganzen Hopfen gleichmäßig durch das Maiſchwaſſer und geſtattet vor dem Abläutern ein leichtes Auspreſſen der zur Unterſuchung benötigten geſamten Hopfenmenge, zwecks Gewinnung der Würze.

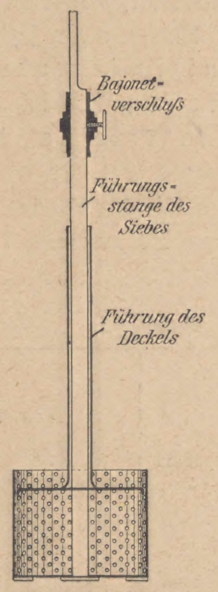


Abb. 1.

Um die beſtehenden Größenverhältniſſe des Apparates für Malzanalyſen (Maiſchbecher, Maiſchwaſſerbad uſw.) zu benutzen, wurde vorläufig das Hopfenſieb in nebenſtehender Größe (1:4) und Form ausgeführt. (Siehe Abb. 1.) Über vergleichende Verſuche über Metall- und Porzellanſiebe an anderer Stelle.

Verſchiedene Verſuche ergaben, daß 20 bis 25 g Hopfen im vollſtändig zerriſſenen Zuſtand eine für die Analyſe praktiſch verwendbare Menge darſtellen.

Zur Beſtimmung der günſtigſten Waſſermenge für pyknometriſche Doppelbeſtimmungen, Eiweißbeſtimmung und Vergärungsgrad, Säuregehalt uſw., wurden unter Verwendung von je 20 bzw. je 25 g Hopfen mit verſchiedenen Waſſermengen und unter ſonſt gleichen Bedingungen nach Zeit und Temperatur Serien angeſtellt, die im großen und ganzen folgendes ergaben:

Verſuch I. Das Optimum für das Waſſerquantum liegt bei Verwendung von 20 g bei etwa 265 g Waſſer, bei Anwendung von 25 g bei etwa 275 g Waſſer, da der Hopfen etwa das Sechsfache ſeines Gewichts an Waſſer feſthält. Für die folgenden Beſtimmungen verbleiben dabei etwa 130 bis 140 ccm Hopfenwürze übrig.

Vorläufige Beſtimmungen des Extraktgehalts bei Verwendung von 20 oder 25 g Hopfen ergaben keine weſentliche Differenzen, wie aus Tabelle I erſichtlich iſt — trotzdem zogen Verfaſſer bei den folgenden Verſuchen die Verarbeitung von je 20 g Hopfen vor.

Tabelle I.

Nr.	Hopfenmenge 20 g	Hopfenmenge 25 g
	Ausbeute-Trockenſubſtanz	
	pCt.	pCt.
1	30,05	29,73
2	30,68	29,77
3	31,19	30,32
4	30,64	29,95
Mittel	30,64	29,94
Differenz größte	+ 0,55	+ 0,38
Differenz kleinſte	– 0,00	– 0,01

Verſuch II. Die Feſtlegung der günſtigſten Maiſchtemperatur unter ſonſt gleichen Bedingungen nach Hopfenmenge, Maiſchwaſſer und Zeitdauer, erforderte eine größere Verſuchsanſtellung, die in Tabelle II wiedergegeben iſt.

Tabelle II.

Nr.	Temperatur	Zeitdauer	Aufgewogen auf:	Spez. Gew.	Ausbeute pCt.	Bemerkungen
1	50° C.	60 Min.	268 g	1,00805	28,29	Filtrate werden im Farbton mit ſteigender Temperatur zunehmend dunkler. Mit Rückſicht auf die Zuſammenſetzung des Hopfenextraktes, bei dem Abbauprozeſſe nicht erforderlich ſind, ſchien es zuläſſig, die Extraktion des Hopfens durch einfache Infuſion vorzunehmen, ohne dabei analog der Malzanalyſe etwa beſtimmte Temperaturen beſonders einzuſchalten.
2	50 „	60 „	268 „	1,00758		
3	60 „	60 „	260 „	1,00862	29,88	
4	60 „	60 „	260 „	1,00841		
5	70 „	60 „	245 „	1,00922	30,39	
6	70 „	60 „	245 „	1,00918		
7	80 „	60 „	239 „	1,00953	31,02	
8	80 „	60 „	239 „	1,00978		
9	90 „	60 „	201 „	1,01205	32,21	
10	90 „	60 „	201 „	1,01194		
11	100 „	60 „	200 „	1,01202	32,16	
12	100 „	60 „	200 „	1,01208		

Dazu wäre folgendes zu bemerken:

1. Mit ſteigender Temperatur erhöhen ſich die Extraktausbeuten des Hopfens bei gleicher Maiſchdauer von 60 Minuten.
2. Zwiſchen 90° und 99° ergibt ſich kein Unterſchied mehr in der Ausbeute. Auch Kochtemperatur bleibt, wie ein ſpäterer Verſuch (Tabelle VI) zeigt, ohne Einfluß auf die Ausbeute, wenn auch die Würzen durch Kochen viel dunkler werden als bei einfacher Extrahierung.
3. Als weſentliches Moment zur Exaktheit der Analyſe ergab ſich, daß die beim Aufwiegen zuzuwiegende Menge Waſſer möglichſt knapp zu bemeſſen iſt, wie an einem ſpäteren Verſuch bewieſen werden ſoll.

Verſuch III. Die Beſtimmung der Optimum-Zeitdauer: für den Maiſchprozeß wurde in der Weiſe vermittelt, daß gleichbeſchickte Becher bei 90° C. in Zeitabſtänden von 10 Minuten dem Maiſchbad entnommen wurden. Tabelle III gibt einen Überblick über die hierfür erhaltenen Reſultate:

Tabelle III.

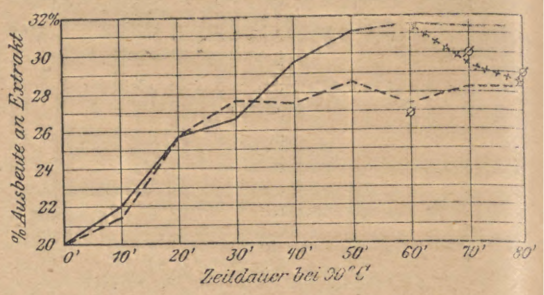
Nr.	Zeitdauer	Gewicht vorher:	Aufgewogen auf:	Spez. Gew.	Ausbeute pCt.	Während des Maiſchens Waſſer zugegeben	Bemerkungen
1	10 Min.	246 g	265,3 g	1,00621	22,16	—	
2	20 „	230 „	265 „	1,00723	25,85	—	
3	30 „	231 „	265 „	1,00742	26,47	10 g	
4	40 „	249 „	265 „	1,00826	29,54	20 „	
5	50 „	263 „	265 „	1,00871	31,25	40 „	
6	60 „	272 „	273 „	1,00853	31,62	55 „	
7	70 „	*233 „	*265 „	1,00827	29,71	55 „	*Einfluß des Zugebens zu großer Waſſermenge!
8	80 „	*235 „	*265 „	1,00806	28,72	80 „	ebenſo Tab. V folg. Verſuch.
	gekocht					ca.	
9	60 Std.	244 „	245 „	1,00943	31,19	100 g	
10	60 „	271 „	272 „	1,00846	31,23	120 „	

Es ergibt ſich aus dieſer Verſuchsreihe, daß nach 50—60 Minuten Maiſchdauer bei einer Temperatur von 90 bis 100° C. das Maximum der Ausbeute erreicht iſt.

Verſuch IV. Als weſentliches Moment für die Exaktheit der Ausbeutebeſtimmung ergab ſich, wie ſchon erwähnt, die zuzuwiegende Waſſermenge beim Aufwiegen. Dabei ſtellte ſich heraus, daß die Verhältniſſe um ſo günſtiger werden, je weniger Waſſer zugegeben wird.

Tabellen IV und V geben in dieſe Verſuchsreihe Einblick.

Tabelle IV.



Bemerkungen zu vorſtehender Abbildung:

⌽ Fehlerhaftes Aufwiegen

+++ Verſuch III, Tabelle III.

– – – Verſuch IV, Tabelle V.

Bei Verſuch III und IV werden verſchiedene Hopfen verwendet.

Dieſe Verſuchsreſultate beſtätigen im weſentlichen das Ergebnis der Tabelle III, daß von 50 Minuten Maiſchdauer an keine Extraktzunahme der Würze mehr ſtattfindet. Bezüglich der aufzuwiegenden Waſſermenge aber ergibt ſich, daß 2—5 g Waſſerzugabe keine, dagegen etwa 20 g Waſſerzugabe (vgl. Nr. 6) eine beträchtliche Fehlerquelle in der Ausbeute verurſachen kann. Es zeigen Becher Nr. 5, 7 und 8 relativ gute Übereinſtimmung in der Ausbeute, trotzdem hier auf immerhin recht verſchiedene Endgewichte aufgewogen war.

Verſuch V. Um den Einfluß des Kochens auf die Extraktausbeute zu beſtimmen, wurden in einer folgenden Verſuchsreihe dieſelben Mengen Hopfen während verſchiedener Zeiten gekocht. Dabei ergaben ſich die in Tabelle VI niedergelegten Verhältniſſe.

Aus dieſer Verſuchsanordnung folgt deutlich, daß ſich zwiſchen Kochtemperatur während 50 Minuten und Temperaturen von 90° C. während 55 Minuten ſo gut wie kein Unterſchied für die Ausbeute ergibt. Die Übereinſtimmung der fünf Analyſen 3 bis 7 ergibt als größte Differenzen nach oben und unten vom Mittelwerte + 0,13 pCt. bzw. 0,23 pCt., ſo daß dieſe Methode immerhin als brauchbar angeſprochen werden kann.

Damit kann das Optimum für Temperatur und Zeit bei 90° C. während 55 Minuten angeſehen werden.

Die im vorhergehenden niedergelegten Verſuchsergebniſſe laſſen ſich etwa kurz folgendermaßen zuſammenfaſſen.

Die Extraktbeſtimmung des Hopfens hängt im weſentlichen von folgenden Momenten ab:

1. von der Waſſermenge, die zum Einmaiſchen verwendet wird. Dieſelbe kann bei 20 g Hopfenmenge mit etwa 285 ccm bemeſſen werden, wenn der Hopfen einen normalen Waſſergehalt hat; für das verdunſtende Waſſer mögen, je nach örtlichen Verhältniſſen, etwa 40 ccm während der Analyſe zugegeben werden.
2. Die zur Hopfenanalyſe zu verwendende Menge kann vorteilhaft mit 20 g gewählt werden.
3. Als Optimum für Maiſchtemperatur mag 90° C. gelten.

Tabelle V.

Nr.	Eingemaiſcht	Während des Maiſchens Waſſer zugegeben	Gewicht vorher:	Aufgewogen auf:	Zeitdauer	Spez. Gew.	Ausbeute pCt.	Bemerkungen
1	265 ccm	—	259 g	265 g	10 Min.	1,00611	21,80	
2	285 „	—	258 „	265 „	20 „	1,00721	25,81	
3	260 „	44 ccm	264,5 „	265 „	30 „	1 00773	27,70	
4	280 „	36 „	264 „	265 „	40 „	1,00768	27,52	
5	285 „	40 „	260 „	265 „	50 „	1,00796	28,55	
6	285 „	48 „	*245 „	*265 „	60 „	1,00779	27,88	* Zuviel Waſſer (20 g) zugewogen, deshalb auch zu niedriger Wert.
7	285 „	87. „	266 „	267 „	70 „	1,00783	28,29	
8	285 „	110 „	290 „	292 „	80 „	1,00719	28,52	

Tabelle VI.

Nr.	Aufgewogen auf:	Zeitdauer	Spez. Gew.	Ausbeute pCt.	Bemerkungen
		Temp. 100° C.			
1	262 g	20 Minuten	1,00805	—	
2	266 „	30 „	1,00805	29,00	
3	253 „	40 „	1,00885	30,25	Becher 3 bis 7: **Mittelwert** . . . 30,48 pCt. größte Differenzen nach oben u unten { + 0,13 „ / – 0,23 „
4	270 „	50 „	1,00836	30,60	
		Temp. 90° C.			
5	259 „	55 Minuten	1,00869	30,50	
6	269 „	55 „	1,00835	30,44	
7	255 „	55 „	1,00888	30,61	

Tabelle VII.

Unterſuchung verſchiedener Hopfen.

Nr.	Hopfen	Aufgewogen auf:	Spez. Gew.	Ausbeute-Trockenſubſtanz	Ausbeute im Mittel	Differenz
1	Nr. II	263 g	1,0090	35,39 pCt.	35,34 pCt.	0,05 pCt.
2	„	267 „	1,00972	35,29 „		
3	Nr. IV	278 „	1,00797	30,08 „	29,73 „	0,35 „
4	„	256 „	1,00853	29,38 „		
5	Nr. I	257 „	1,00988	34,49 „	34,76 „	0,27 „
6	„	241 „	1,01075	35,03 „		
7	Nr. III	251 „	1,01024	34,84 „	34,54 „	0,30 „
8	„	245 „	1,01033	34,24 „		
9	Nr. VII	252 „	1,00869	29,43 „	29,80 „	0,37 „
10	„	255 „	1,00874	30,17 „		
11	Nr. IX	259 „	1,00816	28,56 „	28,76 „	0,20 „
12	„	261 „	1,00821	28,96 „		
13	Nr. V	239 „	1,01060	34,29 „	34,63 „	0,34 „
14	„	248 „	1,01041	34,97 „		
15	Nr. VI	249 „	1,01073	36,23 „	36,25 „	0,01 „
16	„	236 „	1,01143	36,26 „		
17	Nr. VIII	247 „	1,01033	34,53 „	34,56 „	0,03 „
18	„	242 „	1,01057	34,59 „		
19	Nr. X	253 „	1,00891	30,47 „	30,37 „	0,10 „
20	„	251 „	1,00893	30,27 „		

4. Dabei liegt das Optimum für die Maiſchdauer bei 55—60 Minuten.
5. Richtig zu bemeſſen iſt die Menge des Zuwägewaſſers; dieſelbe darf höchſtens 3—5 g betragen. Vorteilhaft erſcheint indeſſen, unter Zugrundelegung von von 265 ccm Maiſchwaſſer bei 20 g Hopfen, einer Zugabe von 40 ccm Waſſer während des Maiſchens für Verdunſtung, und beim endgültigen Aufwiegen auf das nächſt zu vollendende Gramm aufzufüllen, nachdem auf Normaltemperatur abgekühlt war.
6. Der zur Analyſe zu verwendende Hopfen iſt von Stengeln und ſonſtigen Verunreinigung zu reinigen und vollſtändig zu zerreißen; beſondere Sorgfalt iſt bei ſtark gepreßtem Hopfen (Büchſenhopfen) zu beobachten.
7. Als Fehlergrenze in der Extraktausbeute kann etwa 0,2—0,3 pCt. betrachtet werden.

Um nach dieſen Verſuchen die eventuelle Brauchbarkeit dieſer Methode für die Praxis zu prüfen, wurde an der Hand ſehr verſchiedenen Materials die Extraktbeſtimmung des Hopfens verſucht. Die Hopfen waren bezüglich Sortenreinheit garantiert einwandfrei und ſtellten Muſter der beſten bis minderwertigſten Handelsware dar. Ohne nähere Bezeichnung wurden zunächſt 10 Hopfenſorten fortlaufend numeriert zur Analyſe herangezogen.

Je 20 g feinſt zeriſſener[1] Hopfen wurden mit 300 ccm deſtill. Waſſer und mit Hilfe des Eingangs erwähnten Hopfenſiebes 55 Minuten bei 90° C. unter kräftigem konſtanten Rühren extrahiert, das verdampfende Waſſer während des Maiſchens, wie oben angegeben, erſetzt und nach dem Abkühlen auf das nächſte abgerundete Gewicht durch Waſſerzuſatz aufgewogen.

Die in Tabelle VII niedergelegten Zahlen ergeben die bei der Analyſe gefundenen Zahlen als Mittelwerte aus mindeſtens zwei Beſtimmungen. Die einzelnen Beſtimmungen ſind abſichtlich mit angeführt, um die Fehlergrenze anzudeuten.

Die folgende Tabelle VIII gibt die unterſuchten Hopfen nach ihrer Extraktergiebigkeit und Provenienz wieder.

Zuſammenſtellung der Reſultate.

Tabelle VIII.

Nr.	Nr. des Hopfens	Ausbeute-Trockenſubſtanz	Provenienz des Hopfens
1	Nr. IV	36,25 pCt.	Auſchaer
2	„ II	35,34 „	Hallertauer
3	„ I	34,76 „	Spalter
4	„ V	34,65 „	Saazer Bezirk
5	„ VIII	34,56 „	Engliſcher Hopfen
6	„ III	34,54 „	Würtbg. Saazer Fechſung
7	„ X	30,37 „	Ruſſiſcher
8	„ VII	29,80 „	Polniſcher
9	„ IV	29,73 „	Gebirgshopfen
10	„ IX	28,76 „	Belgiſcher

---

[1] Das Zerreißen der Hopfen erfolgte mittels eines einfachen Drahtgitterreibeiſens, deſſen Erfinder den Verfaſſern unbekannt iſt.

Dazu wäre etwa folgendes zu bemerken:

1. Eine Beſtimmung des Extraktgehaltes des Hopfens erſcheint auf dem angegebenen Wege möglich.

2. Zwiſchen den unterſuchten Hopfen ergeben ſich Differenzen im Extraktgehalt bis 6,7 pCt.

3. Die im Handel als beſten Sorten geltenden Hopfen zeigen deutlich auch die größte Extraktergiebigkeit.

4. Die unterſuchten Proben Auſchaer, Hallertauer, Spalt- und Saazer Bezirks-Hopfen, die im Preiſe auch ziemlich gleichartig ſtehen, erweiſen ſich auch hier dem Extrakt nach, als ebenbürtig.

5. Hallertauer Hopfen gilt von jeher als kräftig und ausgiebig was auch in dieſer Unterſuchung zum Ausdruck kommt.

6. Württemberger Hopfen (Saazer Fechſung) zeigt faſt dieſelbe Extraktergiebigkeit wie Saazer Bezirkshopfen; ſollte ſich dieſe Beobachtung auch weiterhin beſtätigen, ſo hätte dies zweifellos eine große Bedeutung, da gerade Württemberger Hopfen, Saazer Fechſung, neben böhmiſchem Hopfen für helle Biere nach Pilſener Art bevorzugt wird.

7. Engliſcher Hopfen kommt wegen ſeiner hellen Farbe und der ſehr leichten Qualität der einzelnen Dolden in Deutſchland zwar nicht in Frage, im Preiſe ſteht er ungefähr dem Hollertauer gleich. Seine Preisſtellung iſt durch die große Extraktergiebigkeit durchaus gerechtfertigt, was durch dieſe Beſtimmung zum Ausdruck kommt.

8. Der Belgiſche Hopfen ſteht an letzter Stelle, was auch ſeinem handelsüblichem Preiſe entſpricht.

9. Gebirgshopfen gilt im allgemeinen als ſehr milde, fein, aromatiſch, wird aber wegen des Vorkommens von Körnern von vielen Brauern gemieden; er ſteht der Analyſe nach an vorletzter Stelle, was wohl auch dem handelsüblichen Preiſe entſpricht, da der Gebirgshopfen billiger iſt, als die anderen bayeriſchen, württembergiſchen und badiſchen Sorten.

10. Die größte Differenz von 6,7 pCt. dürfte mit der Handelsſorte wohl im Einklang ſtehen.

Neben dieſem Vergleich der Extraktergiebigkeit mit Hilfe oben angeführter Hopfenanalyſe gibt dieſelbe Methode gleichzeitig über Aroma der einzelnen Hopfen in ſehr einfacher Weiſe Aufſchluß und läßt bezüglich der Farbe zahlenmäßigen Vergleich zu.

Zum Schluſſe möge noch ein kurzer Hinweis platzgreifen, der ſich als praktiſche Schlußfolgerung aus der Extraktbeſtimmung des Hopfens gewiſſermaßen von ſelbſt ergibt. Man hat bekanntlich in Vorſchlag gebracht, den Malzeinkauf nach Kilo Malzextrakt (Ausbeute) zu regulieren. Wenn dieſer Methode beim Malzeinkauf Wert und Berechtigung zugeſchrieben werden muß, ſo gilt dies gleichfalls, wenn nicht in noch höherem Maße beim Hopfeneinkauf. Verfaſſer haben außer den bereits angeführten Hopfenſorten auch noch verſchiedene Qualitäten derſelben Hopfenprovenienz zu unterſuchen Gelegenheit gehabt und konnten dabei feſtſtellen, daß ſich auch hier leicht rund 5—6 pCt. Differenz in der Extraktergiebigkeit in den einzelnen Qualitäten ergaben; 5—6 pCt mehr oder weniger Extrakt aber entſpricht rund 15—20 pCt. Hopfenerſparnis bzw. Mehrgabe. Mit Hilfe einer Extraktbeſtimmung aber ließ ſich einfach ermitteln, ob eine vom Händler zugebilligte Preisermäßigung einer zweiten Qualität wirklich im Verhältnis zur Extraktergiebigkeit ſteht, oder ob beim gleichen Extraktgehalt eine Differenz im Preiſe durch Unterſchied im Säuregehalt, Aroma, in der Farbe des Hopfens uſw. gerechtfertigt erſcheint. Für die Praxis des Hopfenkochens aber dürfte feſtgeſtellt ſein, daß eine Kochdauer unter 55 Minuten, vor allem aber ein Ausſchlagen über einen Teil des Hopfens nur eine, unter Umſtänden ſehr mangelhafte Ausnutzung des Hopfens bedeuten kann.

Weitere Mitteilungen über Kochen des Hopfens unter Druck, Vormaiſchen des Hopfens, Waſſerbeſtimmung, Säuregrad, Eiweißbeſtimmung, Vergärungsgrad, Einfluß verſchiedener Brauwäſſer uſw. ſollen in Bälde an gleicher Stelle folgen.

Auguſt 1911.

Zum Gerſte- und Malzeinkauf.

Von Dr. L. **Roſe**.

(Mitteilung aus dem Betriebslaboratorium der Herkules-Brauerei A. G., Caſſel.)

(Schluß.)

Die beſprochene Wertbeſtimmung der Gerſte nach dem Extraktgehalt des daraus erzeugten Malzes gibt aber nur dann ein einwandfreies Bild, wenn auch wirklich alle zu der Berechnung erforderlichen Daten mit der nötigen Genauigkeit feſtgeſtellt und in Rechnung gezogen ſind. Einen Überblick darüber und zugleich eine praktiſche Form der Zuſammenſtellung und Berechnung gibt Tabelle 6.

Zu ihrer Erklärung diene das Folgende: Die im Betrieb bzw. Laboratorium direkt ermittelten Zahlen ſind fettgedruckt. Die von jeder Zahl 100,0 in gleicher wagerechter Zeile nach rechts abgeleſenen Zahlen geben den Gehalt an der Subſtanz, die die Überſchrift der betreffenden Kolonne nennt, und zwar in Prozenten derjenigen Subſtanz, die ſenkrecht über dieſer Zahl 100,0 genannt iſt. Nehmen wir an, es ſei uns eine Gerſte zum Kauf angeboten, ſo wäre zunächſt der Ausputz feſtzuſtellen, z. B. 4 pCt.;. alſo geben 100 kg Einkaufsgerſte noch 96 kg Mälzgerſte (Zeile a). Dieſe geputzte Gerſte hat 13 pCt. Waſſer; 100 kg Mälzgerſte geben alſo 87 kg Gerſtetrockenſubſtanz (Zeile b); 96 kg Mälzgerſte (entſprechend 100 kg Einkaufsgerſte) ergeben:

$$\frac{96 \times 87}{100} = 83{,}5 \text{ kg}$$

Gerſtetrockenſubſtanz (Zeile a).

Nun muß, und daran wird dieſe Aufſtellung in der Praxis wohl häufig ſcheitern, durch eine Probemälzung im Betrieb oder im Laboratorium der Mälzungsſchwand feſtgeſtellt werden. Bei einem Rohſchwand (lufttrocken) von beiſpielsweiſe 24 pCt. ergeben 100 kg Mälzgerſte 76 kg Darrmalz (Zeile b, Kolonne 5); oder, wie oben berechnet, 96 kg Mälzgerſte geben:

$$\frac{96 \times 76}{100} = 73 \text{ kg}$$

Darrmalz (Zeile a). Das Darrmalz habe 3 pCt. Waſſer, alſo 97 pCt. Malztrockenſubſtanz (Zeile e), bei weiterer Berechnung der Kolonne 6 findet man auf Zeile c den Trockenſchwand zu 15,3 pCt.; denn 100 kg Gerſtetrockenſubſtanz geben 84,7 kg Malztrockenſubſtanz. Im Laboratorium wurden (Kolonne 7) 80,0 pCt. Extrakt in der Malztrockenſubſtanz und 77,5 pCt. im lufttrocknen Malz gefunden, im Sudhaus aus dem lufttrocknen Malz 77,1 pCt. Extrakt ausgebeutet. Es wurden alſo von dem im Laboratorium feſtgeſtellten Extrakt 99,4 pCt. im Sudhaus gewonnen.

Durch einfache Proportionen werden, wie oben begonnen, Schritt für Schritt die Zahlen für ſämtliche Felder der Figur ausgerechnet, und zum Schluß findet man (Kolonne 8 Zeile a), daß 100 kg Einkaufsgerſte 56,2 kg Extrakt im Sudhaus liefern. Kann man dieſe Figur für eine Gerſte fehlerfrei berechnen, ſo iſt es das Richtigſte und Einfachſte, ſich nach dem Muſter der Tabellen 4 und 5 in der Weiſe ſeine Einkaufstabellen anzulegen, daß man die Werte für Extrakt aus Kolonne 8 Zeile a, und für Malz zur Berechnung der Steuer aus Kolonne 5 Zeile a entnimmt. Dieſe genaue Berechnung wird ſich aber meiſt erſt dann ausführen laſſen, wenn mindeſtens ein Teil der Gerſte ſchon verarbeitet iſt; deshalb wird ſich zur Beurteilung einer zum Kauf angebotenen Gerſte die Berechnung wohl nur ſo geſtalten laſſen, daß im Laboratorium der Extrakt in der Trockenſubſtanz der geputzten Gerſte feſtgeſtellt wird, und daß man das Verhältnis dieſer Extraktzahl zu dem Sudhausextrakt auf Grund längerer Beobachtung und Erfahrung, ev. für beſtimmte Provenienzen, als

Tabelle VI.

	1	2	3	4	5	6	7	8
	Einkaufsgerſte	Mälzgerſte	Gerſte-Trockenſubſtanz	Laboratoriumextrakt	Darrmalz lufttrocken	Malz-Trockenſubſtanz	Laboratoriumextrakt	Sudhausextrakt
a	**100,0**	**96,0**	83,5	64,3	73,0	70,8	56,6	56,2
b		**100,0**	**87,0**	67,0	**76,0**	73,7	59,0	58,6
c			**100,0**	**77,0**	87,4	84,7	67,7	67,2
d				100,0	113,2	109,9	87,9	87,4
e					**100,0**	**97,0**	77,5	**77,1**
f						**100,0**	**80,0**	79,5
g							100,0	99,4

feſtſtehend annimmt. Man rechnet dann: 100 kg Laboratoriumsextrakt aus der Gerſte (Kolonne 4) gibt erfahrungsgemäß 90,0 kg Sudhausextrakt (Kolonne 8, d); 64,3 kg Laboratoriumsextrakt (Kolonne 4, a) geben:

$$\frac{90 \times 64{,}3}{100} = 56{,}2 \text{ kg}$$

Sudhausextrakt Das wären dann wieder die gleichen Daten, die den Tabellen 4 und 5 zugrunde gelegt ſind.

Um nun auch für die Schwankungen in der Sortierung und dem Mälzungsſchwand greifbare Werte zur Preisregulierung zu bekommen, ſeien die folgenden Rechnungen ausgeführt.

Zunächſt möchte ich auf eine, in dieſer Wochenſchrift 1909, Nr 37 veröffentlichte Arbeit von Dr. C. W. Naumann verweiſen. Es lagen hier die Verhältniſſe ſo, daß die Brauerei ziemlich ausſchließlich Gerſten gleicher Provenienz verarbeitete, die in ihren ſonſtigen Eigenſchaften erfahrungsgemäß weitgehend übereinſtimmten, ſo daß der Preis lediglich nach dem Verluſt durch Auspuß beſtimmt wurde. Wie Naumann auch ausdrücklich hervorhebt, iſt dieſe Tabelle nur in dieſem ganz ſpeziellen Falle zu gebrauchen. Andere Brauereien werden der Sortierung kaum die Bedeutung einer ausſchließlich wertbeſtimmenden Eigenſchaft beimeſſen wollen. Immerhin iſt es der Mühe wert, ſich auch mit dieſen Zahlen vertraut zu machen. Insbeſondere wo man vor der Frage ſteht, ſchwere Gerſten für teuren Preis oder leichte Gerſten billig einzukaufen, oder wo ſich ſonſt ähnliche Gerſten nur durch den Auspuß unterſcheiden, wird man Tabellen darüber gut gebrauchen können. Wenn auch an den Naumannſchen Tabellen in bezug auf Richtigkeit und Genauigkeit nichts auszuſetzen iſt, ſo haben ſie doch den Nachteil, daß die Reſultate erſt durch Rechnung gefunden werden müſſen und daß ihnen ein beſtimmter Normalgerſtepreis zugrunde gelegt iſt, wodurch ihre Verwendung unter veränderten Verhältniſſen ausgeſchloſſen iſt. Dagegen habe ich in der Brauerei J. J. Jung Erben, Frankfurt a. M., eine Tabelle vorgefunden, die vor der Naumannſchen den Vorzug der Einfachheit hat, und außerdem, da ſie keine beſtimmten Preiſe, ſondern nur eine Differenz, die Verteuerung der Braugerſte, angibt, überall Verwendung finden kann (Tabelle 7). Es wird dabei als „Verteuerung der Braugerſte" der Verluſt in Rechnung geſtellt, den man bei dem Verkauf des Auspußes als Futtergerſte erleidet. Beträgt z. B. die Preisdifferenz zwiſchen 1 dz Einkaufsgerſte und 1 dz Futtergerſte 8 ℳ, und hat die Gerſte 5 pCt. Auspuß, ſo berechnet ſich die dadurch bedingte Verteuerung der Braugerſte nach dem Anſatz:

100 kg Futtergerſte bringen einen Verluſt von 8 ℳ,
5 kg Futtergerſte (= Auspuß aus 100 kg Kaufgerſte) bedingen einen Verluſt von

$$\frac{800 \times 5}{100} = 0{,}40 \text{ ℳ}.$$

Dieſer Verluſt kommt auf 100 kg Kaufgerſte, alſo auf 95 kg Braugerſte; auf 100 kg Braugerſte kommen:

$$\frac{40 \times 100}{95} = 0{,}42 \text{ ℳ}$$

Dieſe Zahl iſt jedesmal in der Tabelle zu finden. Zu dem tatſächlichen Preis der Gerſte addiert, ergibt ſie den Preis von 100 kg **Brau**gerſte an, und dieſer iſt wiederum bei Angeboten mit verſchiedenem Auspuß und von verſchiedenem Preis der Maßſtab für die Güte des Angebotes. Nehmen wir, um ein Beiſpiel auszuführen, einen feſtſtehenden Preis für Futtergerſte von 12 ℳ für 100 kg an, ſo ſtellt ſich die Brauware bei einer Gerſte zu 20 ℳ mit 10 pCt. Auspuß durch den Verluſt laut Tabelle (8 ℳ Preisdifferenz) von 89 Pf. auf 20,89 ℳ; bei einer Gerſte zu 20,50 ℳ und nur 5 pCt. Auspuß hätte ſich die Braugerſte durch den Verluſt laut Tabelle (8,50 ℳ Preisdifferenz) von 45 Pf. auf 20,95 ℳ geſtellt, bei einer Gerſte zu 19,50 ℳ mit 15 pCt. Auspuß durch den Verluſt von 1,33 ℳ auf 20,83 ℳ.

Andererſeits bekommt man mit dieſen Zahlen auch leicht einen Anhaltspunkt zur

Tabelle VII.

Preisdifferenz zwiſchen 100 kg Gerſte und 100 kg Futtergerſte ℳ	Verteuerung von 100 kg Braugerſte gegenüber dem Preis für 100 kg Einkaufsgerſte bei einem Auspuß von																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	30	35	40	45	50
	Prozent																					
3,00	3	6	9	13	16	19	23	26	30	33	37	41	45	49	53	75	1,00	1,28	1,62	2,00	2,73	3,00
3,50	3	7	10	15	18	22	26	30	35	38	43	48	52	57	62	87	1,16	1,50	1,88	2,33	3,00	3,50
4,00	4	8	12	17	21	26	30	35	40	44	49	55	60	65	71	1,00	1,33	1,72	2,15	2,67	3,28	4,00
4,50	4	9	14	19	24	29	34	39	44	50	55	62	67	73	80	1,12	1,50	1,93	2,42	3,00	3,68	4,50
5,00	5	10	15	21	26	32	38	43	49	56	62	68	75	81	88	1,25	1,67	2,14	2,70	3,34	4,09	5,00
5,50	5	11	17	23	29	35	41	47	54	61	68	75	82	89	97	1,37	1,83	2,36	2,97	3,67	4,49	5,50
6,00	6	12	19	25	32	38	45	52	59	67	74	82	90	98	1,06	1,50	2,00	2,57	3,24	4,00	4,91	6,00
6,50	7	13	20	27	34	41	49	56	64	72	80	88	97	1,06	1,15	1,62	2,17	2,79	3,50	4,33	5.32	6,50
7,00	7	14	22	29	37	45	53	61	69	78	87	95	1,05	1,14	1,24	1,75	2,34	3,00	3,77	4,67	5,72	7,00
7,50	8	15	23	31	39	48	56	65	74	82	93	1,02	1,12	1,22	1,33	1,87	2,50	3,22	4,04	5,00	6,13	7,50
8,00	8	16	25	33	42	51	60	70	79	89	99	1,09	1,20	1,30	1,41	2,00	2,67	3,43	4,31	5,34	6,54	8,00
8,50	9	17	27	35	45	54	64	74	84	94	1,05	1,16	1,27	1,38	1,50	2,13	2,83	3,59	4,58	5,67	6,95	8,50
9,00	9	18	28	38	47	57	68	78	89	1,00	1,11	1,23	1,34	1,47	1,59	2,25	3,00	3,96	4,85	6,00	7,37	9,00

Bewertung zum Kauf angebotener Gerſte. Der für **Brau**gerſte zu zahlende Preis möge erfahrungsgemäß etwa 20,85 ℳ betragen. Es ſei uns, um einen eklatanten Fall vorzuführen, eine Gerſte mit 20 ℳ angeboten. Man ſtellt ſich nun für verſchiedene Einkaufspreiſe, unter Berückſichtigung der ſich dabei ſtets ändernden Preisdifferenz, die Preiſe für **Brau**gerſte zuſammen, alſo in dieſem Falle: **18,50** ℳ + 1,62 = 20,12 ℳ; **19,00** ℳ + 1,75 = 20,75 ℳ; 19,50 ℳ + 1,87 = 21,37 ℳ. Bei einem Preis von etwas über 19 ℳ für 100 kg Gerſte würde man alſo bei ſonſt gleichen Verhältniſſen auf gleiche Rentabilität kommen.

Durch die gleiche Rechnung ergibt ſich auch der Abzug, den eine Brauerei dem Händler für Mehrausputz zu machen berechtigt iſt. Als Norm iſt dabei natürlich der Braugerſtepreis zu ſetzen, wie er ſich aus der Offerte nach Sortierung des Muſters ergibt. Dann iſt für den Prozentſatz an Ausputz in der Lieferung, ebenfalls unter Berückſichtigung der Verſchiebungen in der Preisdifferenz, der Gerſtepreis herauszuſuchen, der den möglichſt gleichen Preis für die Brauware ergibt. In der Praxis, beſonders wo es ſich um normale Mengen Ausputz handelt (bis höchſtens 15 pCt.), wird ein hinreichend genauer Wert für den Abzug für Mehrausputz ſchon einfach dadurch gefunden, daß man den Wert in Abzug bringt, um welchen der Mehrausputz die Brauware verteuert. So wäre für obiges Beiſpiel, wenn Gerſte mit 5 pCt. Ausputz zu 20,50 ℳ (Braugerſte = 20,95 ℳ) gekauft wäre, für eine Lieferung mit 10 pCt. Ausputz für den Mehrausputz von 5 pCt. der für 5 pCt. berechnete Abzug von 45 Pf. zu machen, wonach ſich der Gerſtepreis auf 20,05 ℳ und der Preis für die Brauware auf 20,05 + 0,89 = 20,94 ℳ ſtellen würde. Der dabei begangene Fehler, daß man die Verſteuerung der Braugerſte an der Einkaufsgerſte in Abzug bringt, iſt, wie man durch Kontrollrechnungen leicht feſtſtellen kann, ſo gering, daß er nicht ins Gewicht fällt.

Zum Schluß ſei noch kurz die Frage des Mälzungsſchwandes berührt, die ja beſonders in der neueren Zeit, ſo oft es ſich um Herſtellung kurz gewachſener, ſchlecht gelöſter Malze (Kurz- und Spitzmalze) handelt, in den Mittelpunkt des Intereſſes gerückt wird. Um über die finanzielle Wirkung der Schwankungen im Mälzungsſchwand ein Bild zu bekommen, wurde an einem Beiſpiel die Sudhausausbeute gleichmäßig zu 77 pCt. und die Malzausbeute von 76 bis 82 pCt. ſchwankend angenommen. Es wurde nun, entſprechend der Tabelle 4, der Preis für 100 kg Extrakt in der Würze berechnet und umgekehrt, wie in Tabelle 5, der Wert von 100 kg Gerſte, wenn für eine Gerſte als normal der Preis von 58,90 ℳ pro 100 kg Sudhausextrakt (entſprechend 20 ℳ pro 100 kg Gerſte, 76 pCt. Malzausbeute, 77 pCt. Sudhausausbeute) angenommen wird. Die Berechnung geſchah nach den bei dieſen Tabellen angegebenen Anſätzen.

Tabelle VIII.

Malzausbeute	Einkaufspreis für 100 kg Extrakt	100 kg Extrakt koſten: (+ ℳ 24,70 Steuer)	100 kg Gerſte dürfen koſten (100 kg Extrakt gleich ℳ 58,90):
pCt.	ℳ	ℳ	ℳ
76	34,20	58,90	20,00[1]
77	33,80	58,50	20,25
78	33,35	58,05	20,55
79	32,90	57,60	20,80
80	32,50	57,20	21,05
81	32,10	56,80	21,35
82	31,70	56,40	21,60

1) Normal

Es iſt aus dieſer Tabelle unſchwer zu erſehen, welcher Wert der Verminderung des Mälzungsſchwandes beizulegen iſt. 1 pCt. Mälzungsſchwand weniger verbilligt die 100 kg Extrakt um etwa 40 Pf., während 1 pCt. Mehrausbeute an Sudhausextrakt nach Tabelle 4 bei einer Gerſte zu 20 ℳ ſchon etwa 80 Pf. pro 100 kg Extrakt ausmacht. Eine Gerſte, die 1 pCt. mehr Extraktausbeute im Sudhaus liefert, iſt nach Tabelle 5 um etwa 45 Pf. höher zu bewerten, während für eine Gerſte, die mit 1 pCt. weniger Mälzungsſchwand zu verarbeiten iſt, nach dieſer Zuſammenſtellung nur ein Mehrwert von etwa 25 bis 27 Pf. anzunehmen iſt. Es iſt alſo 1 pCt. Sudhausausbeute etwa 2 pCt. Malzausbeute gleichzuachten, und, ſofern mit Verminderung des Mälzungsſchwandes auch eine Verſchlechterung der Sudhausausbeute verbunden iſt, dieſe nur dann empfehlenswert, wenn die ausfallenden Prozente Sudhausausbeute durch die doppelte Zahl an Prozenten erhöhter Malzausbeute ausgeglichen werden.

Zur Brauwaſſerfrage.

Die große Bedeutung, welche der Vortrag des Herrn Profeſſor Windiſch auf der letzten Oktobertagung für unſer Gewerbe hat, veranlaßt mich, gern dem Wunſche des Herrn Vortragenden zu folgen und aus meinen praktiſchen Erfahrungen und Beobachtungen heraus an dieſer Stelle das zu berichten, was zur Klärung der Waſſerfrage beitragen könnte.

Ich habe viele Jahre hindurch Gelegenheit gehabt, mit karbonatreichen Wäſſern zu arbeiten und habe da manche Erſcheinung beobachtet, die ich mir nicht genügend erklären konnte und deren Urſache ich auf ein falſches Konto ſetzte. Heute, nachdem ich den Vortrag des Herrn Profeſſor Windiſch geleſen habe, iſt mir vieles verſtändlich geworden.

Vor Jahren war ich als Braumeiſter in einer Brauerei tätig, deren Waſſer reichlich Karbonate enthielt. Das Geſchäft war bei meinem Eintritt mit Feuerkochung eingerichtet. Das Maiſchwaſſer wurde in der Braupfanne auf Einmaiſchtemperatur gebracht und auch das Anſchwänzwaſſer wurde mit direktem Feuer erhitzt. Es war klar, daß bei dieſer Arbeitsweiſe faſt der geſamte kohlenſaure Kalk im Waſſer blieb. Die Folge war ſtets rotes Bier, obgleich das Malz ſehr niedrig abgedarrt wurde. Auch der Geſchmack des Bieres ließ zu wünſchen übrig, er war platt und rauh. Als wir dann zur Dampfkochung übergingen, änderte ſich das Bild ſchon etwas. Die Biere wurden heller und waren auch beſſer im Geſchmack. Wir ſchrieben den guten Erfolg damals der Dampfkochung zu, heute denke ich anders darüber. Wir hatten nämlich zwei neue Kaltwaſſerreſervoire, von denen das eine höher ſtand, aufgeſtellt. Hier fand das Waſſer Zeit, ſich abzuſetzen. Daß dies geſchah, konnte man jedesmal bei der Reinigung der Behälter wahrnehmen. Auch in der neuen Warmwaſſerreſerve, welche nunmehr mittels Dampfſchlange beheizt wurde, ſchieden ſich die Karbonate in ſehr großen Mengen ab. Dieſem Umſtande war ſomit in erſter Linie die Qualitätsverbeſſerung der hellen Biere zuzuſchreiben. Einen noch größeren Erfolg hatten wir dann mit der Einführung des Kurzmaiſchprinzips. Die Biere wurden noch heller, der rote Schein verſchwand oft vollſtändig, der Geſchmack wurde ſchneidiger, die Schaumhaltigkeit beſſer. Gewiß hat damals die verkürzte Arbeitsweiſe im Sudhauſe an ihrem Teil zur Verbeſſerung der Bierqualität beigetragen, doch ein großer Teil des Erfolges war hier wieder der veränderten Waſſerbehandlung zuzuſchreiben. Arbeitete ich auch mit dem Waſſer des gleichen Brunnens, ſo hatte dies doch bei der Verwendung im Sudhauſe eine weſentlich andere Beſchaffenheit als früher. Durch das warme Einmaiſchen mit dem abgeſetzten Waſſer — das warme Reſervoir hatte den Abfluß oben und das kalte Waſſer drückte von unten nach — wurden erheblich weniger Karbonate in die Maiſche gebracht, als bisher bei kaltem Einmaiſchen. Dazu kam, daß mein Chef, der auch Fachmann war, wahrſcheinlich infolge langjähriger Erfahrungen in dieſer Brauerei, mir immer mehr zur Vollweiche und ſtarkem Greifenlaſſen auf der Tenne riet. Die Gerſte wurde im Weichſtock damals noch nicht gekalkt, die Schwelke war ſchlecht und die Darre trocknete ſchlecht, alles günſtige Umſtände für ein ſäurereiches Malz. — Ganz beſonders gute Reſultate erzielte ich damals in Bezug auf Farbe und Geſchmack mit der Verarbeitung von Malz aus vierzeiliger Gerſte. Überhaupt habe ich ſpäter in anderen Brauereien, deren Waſſer Karbonate enthielt, wiederholt mit kleinkörniger Gerſte überraſchend gute Erfolge gehabt. Möglich, daß kleinkörnige Gerſten Malze mit höherem Säuregehalt ergeben. Großkörnige Gerſten, mit ſehr niedrigem Stickſtoffgehalt, haben dagegen bei mir ſehr oft Endreſultate ergeben, die mich enttäuſchten. Zwar waren die Ausbeuten ſowohl in der Mälzerei, als im Sudhauſe hohe, dagegen konnte ich dieſen Malzen weitere gute Eigenſchaften oftmals nicht nachrühmen. Im Gegenteil ließen die daraus hergeſtellten Biere recht oft in der Qualität zu wünſchen übrig. Ob dieſe Erſcheinung mit einem geringeren Säuregehalt ſolcher Malze zuſammenfällt, werden hoffentlich bald die nach dieſer Richtung hin angeſtellten Forſchungen ergeben. Mit Malzen aus kleinkörniger Gerſte habe ich auch in Bezug auf Sudhausausbeuten meiſt verhältnismäßig gute Reſultate gehabt, jedenfalls beſſere Reſultate, als man wohl im allgemeinen bei ſolchen Gerſten vorausſetzt. Ich führte dies auf den Umſtand zurück, daß kleinkörniges Malz beſſer läutert als großkörniges und ſo die Auslaugung der Treber, beſonders bei mangelhaften Läutervorrichtungen, eine beſſere war. Trifft meine Annahme zu-, daß kleinkörnige Malze ſäurereicher ſind, ſo wäre auch teilweiſe das flottere Läutern auf den größeren Säuregehalt dieſer Maiſchen zurückzuführen. Wie Herr Profeſſor Windiſch feſtgeſtellt hat, liefern die Karbonate viskoſere Würzen und verſchlechtern die Abläuterung. Es wird ferner die diaſtatiſche Wirkung durch die Karbonate gehemmt, während Säuren die diaſtatiſche Wirkung unterſtützen und erhöhen. In der Maiſche handelt es ſich zwar nur um geringe Säuremengen, doch werden ſelbſt dieſe den günſtigen Einfluß auf die diaſtatiſche Wirkung und damit auf die Ausbeute nicht verfehlen. Auf dieſe Umſtände mögen wohl meine günſtigen Erfolge mit kleinkörniger Gerſte zurückzuführen ſein.

In der oben ſchon erwähnten Brauerei machte ſich auch beim Hopfenkochen ein unangenehmes Zufärben der Würze in der Pfanne bemerkbar. Ich machte nun Verſuche im kleinen, indem ich einmal eine beſtimmte Quantität Hopfen mit Betriebswaſſer und dann die gleiche Menge desſelben Hopfens mit dem Kondenswaſſer der Dampfpfanne kochte. Der Hopfenauszug des Betriebswaſſers war dunkel und unrein in der Farbe, während die Kondenswaſſerabkochung eine ſchöne grüne Farbe zeigte. Zu derſelben Zeit empfahl Herr Profeſſor Windiſch, den Hopfen zwecks beſſerer Ausnutzung und Abkürzung der Kochdauer der Würze, vor dem Gebrauch zu brühen, Ich tat dies, indem ich den Hopfen unter Nachguß einige Stunden ſtehen ließ und hatte ſo gute Erfolge damit, daß ich dieſe Arbeitsweiſe beibehielt. Beſonders günſtig war der Einfluß dieſer Hopfenbehandlung auf die Bierfarbe und auch auf den Geſchmack des fertigen Bieres. Auch hier hatte ich die richtige Arbeitsweiſe gefunden, ohne zu wiſſen, daß ich auf dieſe Weiſe der Würze in der Pfanne Säure zuführte. Denn entſchieden hat ſich bei den günſtigen Temperaturen Säure im Nachguß gebildet, die der Würze in der Pfanne zugeſetzt, das ſtarke Zufärben verhinderte. Als ich ſpäter mal meinen Nachfolger in dieſer Brauerei beſuchte, fand ich, daß das Bier wider einen recht ſtarken roten Schein hatte. Wir unterhielten uns über ſeine Arbeitsweiſe, und da teilte er mir mit, daß er in genau derſelben Weiſe weitergearbeitet habe als ich. Das Malz wurde keineswegs höher abgedarrt, eher etwas niedriger; nur das Brühen des Hopfens mit Nachguß hielt er für bedenklich und hatte es deshalb völlig aufgegeben. Wahrſcheinlich war hier dieſem Umſtande wenigſtens zum Teil die rote Farbe und der platte Geſchmack des Bieres zuzuſchreiben. Auch die günſtige Wirkung, welche Farbmalz bei karbonathaltigen Wäſſern auf das Bier ausübt, habe ich dort beobachtet, ohne die richtige Erklärung finden zu können. So viel Schwierigkeiten wir mit der Herſtellung hellen Bieres hatten, ſo verhältnismäßig leicht war die Herſtellung in jeder Beziehung guter dunkler Biere. Bei der Herſtellung dunkler Lagerbiere lag dies aber auch noch neben der Verwendung von Farbmalz daran, daß dieſelben 2—3 pCt. ſtärker eingebraut waren als die hellen. Beim leicht eingebrauten, obergärigen Braunbier bewährte ſich der Zuſatz von Farbmalz derart gut, daß ich, obgleich Kulör mit verwendet wurde, es nie unterließ, einen, wenn auch nur geringen Farbmalzzuſatz zu machen. Schon im Sudhauſe beim Abläutern ſpürte man die günſtige Wirkung des Farbmalzes. Mag ſein, daß auch die Obergärung den Säuregehalt dieſes Bieres weiter erhöhte, jedenfalls befriedigte der Geſchmack und die Schaumhaltigkeit in jeder Weiſe. Ich bemerke, daß damals das obergärige Bier noch nicht gefaßt und meiſt vom Apparat geſchänkt wurde. Der Geſchmack des obergärigen Bieres, auf deſſen Feinheit man in früherer Zeit viel mehr Gewicht legte, war damals überhaupt in weit größerem Maße von der Mälzerei, dem Sudhauſe und dem Gärkeller abhängig, als dies heute, wo es in erſter Linie auf den Zuckerzuſatz ankommt, der Fall iſt.

Auf eine andere Erſcheinung, welche ich in einer anderen Brauerei Gelegenheit hatte, zu beobachten, möchte ich hier hinweiſen. Ich machte wiederholt die Beobachtung, daß die Biere oftmals, wenn man den Farbeton vom Sudhauſe bzw. Kühlapparat nach dem Gär- und Lagerkeller bis zum Ausſtoß verfolgte, heller wurden. Beſonders auffällig war der Unterſchied zwiſchen dem ſchlauchreifen Bier und dem Ausſtoßbier, indem die Farbe während der Lagerung oft erheblich heller wurde und der rote Schein ſich ganz oder teilweiſe verlor. Auch die Ausſchlagwürze war meiſt dunkler als das Bier nach beendeter Hauptgärung. Ich habe darüber in Fachzeitſchriften noch nichts geleſen und bin der Anſicht, daß das doch unbedingt mit der Säurezunahme in Gär- und Lagerkeller zuſammenhängen muß. — Ich hatte weiter Gelegenheit, folgendes zu beobachten. In einer anderen Brauerei, die auch mit Karbonatwaſſer arbeitete, war ſtets der erſte Sud in der Woche der dunkelſte und auch meiſt der am niederſten vergorene. Da zu allen Suden ſtets das gleiche Malz verwendet und auch ſtets in gleicher Weiſe im Sudhauſe gearbeitet wurde, ſo habe ich lange nach einer Erklärung geſucht. Heute führe ich die Urſache auf das Waſſer zurück. Ich erhitzte das Einmaiſchwaſſer in der Pfanne und ſetzte das Hopfenglattwaſſer des voraufgegangenen Sudes ſtets dem Einmaiſchwaſſer des nächſten Sudes zu. Es iſt nun wohl denkbar, daß in dem Einmaiſchwaſſer des zweiten und der folgenden Sude, welches über Nacht in der noch erwärmten Braupfanne ſtand, ſich bei den günſtigen Temperaturen Säure bildete, welche die Karbonate neutraliſierte und ſo die ſchädlichen Wirkungen hemmte. — Es mögen ſich ferner über Nacht aus dem erwärmten Waſſer Karbonate abgeſchieden haben. Da das Einmaiſchwaſſer des erſten Sudes in der Woche keinen Glattwaſſerzuſatz erhielt, und während der Nacht in der kalten Pfanne ſtand, ſo gelangten die Karbonate unverändert in die Maiſche. Beſonders auffallend waren die Farbenunterſchiede der ſchlauchreifen Bottichbiere untereinander. Die Bottiche des erſten Sudes zeichneten ſich durch eine erheblich dunklere Farbe und einen unliebſamen Stich ins Rote aus. Geringer war der Unterſchied im Vergärungsgrad; er betrug meiſt nicht mehr als ein bis zwei Zehntel am Saccharometer. Daß die Karbonate und beſonders der kohlenſaure Kalk ſo ſehr ſtark hemmend auf die Gärung wirken, habe ich bis heute noch nicht genau feſtſtellen können, obgleich ich viel mit mangelhaften Gärungen zu tun hatte. Ich glaube, daß die Gärung mehr durch die kohlenſaure Magneſia, das kohlenſaure Natrium und nicht zuletzt durch Eiſen, ſelbſt wenn dies nur in Spuren vorhanden iſt, beeinflußt wird. Der kohlenſaure Kalk, glaube ich, wirkt erſt dann merklich hemmend, wenn er in ſehr großer Menge im Waſſer vorhanden iſt. Wie aus dem Vortrag des Herrn Profeſſor Windiſch hervorgeht, iſt für uns die kohlenſaure Magneſia überhaupt unangenehmer, als der kohlenſaure Kalk. Dieſen können wir leicht durch Kochen abſcheiden, bei der kohlenſauren Magneſia haben wir dagegen bei gleichzeitigem Gipsgehalt, und etwas Gips enthalten doch die meiſten Wäſſer, die Bildung der ebenſo unangenehmen ſchwefelſauren Magneſia zu fürchten.

Für mangelhafte Gärungen und Nachgärungen möchte ich in erſter Linie die Qualität der zur Verarbeitung gelangten Gerſten verantwortlich machen. Gerade im verfloſſenen Jahre hatte ich Gelegenheit, eine intereſſante Beobachtung zu machen. Das neue Malz der vorjährigen Gerſten ergab nämlich zu Anfang und friſch verbraut, überraſchend hohe Vergärungen und auch lebhafte Nachgärungen auf dem Lagerfaß. Schon im Winter und beſonders gegen das Frühjahr hin änderte ſich dann das Bild, indem ſpeziell die Nachgärung ſchlechter wurde. Die Fäſſer wollten nach dem Vollwerden nicht ſtoßen, zeigten wenig Leben, und es hielt ſchwer, den nötigen Spunddruck zu erreichen. Zum Ende des Frühjahrs trat dann wieder beſſere Nachgärung ein, wenngleich die Biere nicht ſo hoch vergoren, als das vor Neujahr der Fall war. Ich hatte leider nicht die Oktobertagung beſuchen können und legte daher damals auf die Qualität des Brauwaſſers noch zu wenig Gewicht. Als ich dann ſpäter den Vortrag über die Waſſerfrage las und mich mit Herrn Profeſſor Windiſch in Verbindung ſetzte, konnten wir feſtſtellen, daß ich mit Wäſſern von verſchiedenem Karbonatgehalt gearbeitet hatte, und zwar war das Waſſer, welches während der guten Gärungserſcheinungen verarbeitet wurde, ärmer an kohlenſaurem Kalk als das ſpäter verarbeitete Waſſer. Andererſeits war aber auch die Qualität des Malzes verſchiedenartig. Das Malz aus der beſſeren, weniger beregneten Gerſte hatte ich mit dem beſſeren, karbonatärmeren Waſſer, das Malz aus der ſchlechteren, beregneten Gerſte, mit hohem Waſſergehalt, mit dem ſchlechteren, an kohlenſaurem Kalk reicheren Waſſer verarbeitet. Es konnte demnach die Urſache der ſchlechten Gärung ſowohl in der Gerſte wie auch im Waſſer zu ſuchen ſein. Durch ſpätere Verſuche bin ich aber zu der Überzeugung gelangt, daß doch die Qualität der Gerſte der Ausſchlag gebende Faktor für die verſchiedenartige Vergärung und Nachgärung geweſen iſt.

Bei dieſer Gelegenheit möchte ich auch mit einigen Worten auf die Qualität der letztjährigen Gerſten zu ſprechen kommen. Im allgemeinen hatten wir es mit unreifen, beregneten, alſo ſchlecht geernteten Gerſten von meiſt hohem Waſſergehalt und mangelhafter Lagerfeſtigkeit zu tun. Die Malzausbeuten waren daher gering, und es ließen auch die Sudhausausbeuten viel zu wünſchen übrig. Nach meinen Erfahrungen ergeben unreife Gerſten, wenn ſie nicht gerade ſchlecht geerntet ſind, Malze, deren Würzen hoch vergären. Beregnete Gerſten dagegen, beſonders wenn dieſe ſowie die daraus erzeugten Malze nur kurze Zeit gelagert haben, träge, ſchlechte Gärungen und niedrige Vergärungen. Zu Anfang der Kampagne hatte ich es meiſt mit unreifer, aber wenig beregneter Gerſte zu tun, und der Erfolg war dann auch hohe Vergärung. Die ſpäter verarbeiteten Malze aus ſtark beregneter Gerſte ergaben ſowohl mit dem karbonatreicheren, wie auch mit dem karbonatärmeren Waſſer nicht ſo hohe Vergärungen als die Malze aus der unreifen, beſſer geernteten Gerſte. Die Vergärung wurde jedoch mit zunehmendem Malzalter beſſer und die Nachgärung im Lagerkeller lebhafter. Bei der großen Wichtigeit, welche eine gute Vergärung auf die Qualität und Haltbarkeit des Bieres ausübt, wäre dieſer Punkt von beſonderen Intereſſe, und ich würde mich freuen, zur Klärung dieſer Frage durch weitere Beobachtungen beitragen zu können. Was den Geſchmack, insbeſondere die Azidität der Biere betrifft, ſo muß ich ganz beſonders in dieſem Punkte Herrn Profeſſor Windiſch vollkommen zuſtimmen. Ich habe bei dem ſoeben erwähnten Waſſerwechſel beobachten können, daß der Geſchmack bei den Bieren aus karbonatärmeren Wäſſern entſchieden ſchneidiger war als dies bei den Bieren aus karbonatreicheren Wäſſern der Fall war. Es gehen gewiſſermaßen Farbe und Azidität bei hellen Bieren Hand in Hand, wohlgemerkt bei Verarbeitung des gleichen, genügend hoch abgedarrten Malzes. Je heller das Bier (natürlich nur bis zu einer gewiſſen Grenze, es darf keinen grünen Schein haben, ſondern rein gelb ausſehen), je ſchneidiger im Geſchmack, je ſüffiger iſt es. Je mehr dagegen ſich der Stich ins rote bemerkbar macht, um ſo platter, rauher wird der Geſchmack. Es gibt nun auch Brauereien, die mit der Abdarrtemperatur weit heruntergehen um trotz der Karbonatwäſſer recht helle Biere zu erzeugen. Das halte ich nun für völlig verkehrt. Ein niedrig abgedarrtes Malz wird keinenfalls ein ſo widerſtandsfähiges und auch bei niederer Stammwürze ein trotzdem ſo ſüffiges Bier ergeben als ein genügend hoch abgedarrtes Malz. Iſt man in der glücklichen Lage, karbonatarme Wäſſer zu verarbeiten, ſo wird man auch bei hoher Abdarrtemperatur helle, reinfarbige Biere von feinſtem Geſchmack herſtellen können.

Schlimmer iſt es natürlich, wenn nur karbonatreiche Wäſſer zur Verfügung ſtehen, aber auch dann greife man nicht gleich zu niederen Abdarrtemperaturen, ſondern verſuche den ſchädlichen Eigenſchaften der Karbonate wirkſam zu begegnen. In welcher Weiſe dies geſchehen ſoll, darüber finden wir ja in dem Vortrage des Herrn Profeſſor Windiſch die mannigfachſten Anregungen.

Der Vortragende war u. a. auch der Anſicht, daß es für Brauereien, die es mit Wäſſern von ſehr hohem Karbonatgehalt zu tun haben, beſſer iſt, wenn ſie ſich mehr dem weicheren Regen-, Fluß- oder Teichwaſſer zuwenden, welches ſich durch geeignete Behandlung und Filtration in ein gutes Brauwaſſer verwandeln läßt. Ich glaube, daß man in früheren Jahren viel mehr mit letztgenannten Wäſſern gearbeitet hat als heute. Ein Brunnenbauer ſagt mir, daß in unſerer Gegend infolge größeren Waſſerverbrauchs der Grundwaſſerſpiegel immer tiefer ſinke. Überall tritt in den alten Flachbrunnen Waſſermangel ein, zum Teil liegen ſie ſogar ganz trocken. Die Folge davon iſt, daß man immer mehr zu Tiefbrunnen übergegangen iſt und auch hier durch Waſſermangel genötigt wird, mit den Bohrungen von Jahr zu Jahr niedriger zu gehen. Es läßt ſich wohl denken, daß die Wäſſer der Tiefbrunnen, wenn auch nicht immer, ſo doch in den überwiegend meiſten Fällen zwar reiner, aber doch härter ſind als die Wäſſer der Flachbrunnen. Infolgedeſſen haben die Brauereien heute wohl mehr mit Karbonatwäſſern zu kämpfen als in früheren Zeiten.

Ich erinnere mich bei dieſer Gelegenheit der Mitteilung eines ſehr alten Brauereibeſitzers, deſſen Erzählungen aus der „guten alten Zeit“ mir ſehr intereſſant waren. Derſelbe erzählte mir, daß er in den ſechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts Braumeiſter in einer Stadt Norddeutſchlands war. Eine Konkurrenzbrauerei, die zu dieſer Zeit ſchlechte Biere hatte, wechſelte den Braumeiſter, und bald darauf hatte ſich das Bier zum Schrecken der anderen Brauereien derartig gebeſſert, daß es allgemeinen Anklang fand. Und worauf war der plötzliche Wandel zurückzuführen? Der neue Braumeiſter hatte das Tiefbrunnenwaſſer für unbrauchbar erklärt und hatte kurz entſchloſſen das Waſſer aus einem in unmittelbarer Nähe der Brauerei liegenden Teiche bezogen. Da aus Sparſamkeit eine unterirdiſche Rohrleitung vom Teiche zur Brauerei ſowie eine Filtrationsanlage dem Braumeiſter nicht bewilligt wurde, mußte das Waſſer in eine offene Holzrinne geſchöpft und ſo in die Brauerei geleitet werden. So wurde denn die Verwendung dieſes Waſſers bald in der Stadt bekannt, und es dauerte auch nicht lange, bis die liebe Konkurrenz es verſuchte, dieſe Sache zu ihren Gunſten auszubeuten, indem ſie die Kundſchaft darauf hinwies, daß die betreffende Brauerei zur Herſtellung ihres Bieres Bachwaſſer verwende, welches doch nicht rein ſei. Als man dann im kommenden Frühjahr das Publikum darauf aufmerkſam machte, daß in dem betreffenden Teiche auch Froſchlaich in großer Menge ſich befand, wollte niemand mehr das Bier trinken. Man war daher genötigt, wieder zum Tiefbrunnenwaſſer zurückzukehren, was zur Folge hatte, daß das Bier wie in früherer Zeit wieder den platten, rauhen, unangenehmen Geſchmack zeigte.

Dieſe kleine Geſchichte zeigt, daß man auch hier mit Bachwaſſer beſſere Erfolge gehabt hat als mit Tiefbrunnenwaſſer. Es iſt mir nicht bekannt, ob der Braumeiſter damals wußte, auf welche Urſachen die guten Erfolge mit dem Teichwaſſer gegenüber dem Tiefbrunnenwaſſer zurückzuführen waren; wahrſcheinlich war die plötzliche Beſſerung in der Bierqualität dem geringeren Gehalt des Teichwaſſers an Karbonaten zuzuſchreiben. Jedenfalls hatte er aber mit ſeiner Änderung einen vollen Erfolg erzielt, und man hätte klug getan, ſeine Wünſche mehr zu reſpektieren.

Leider hört man auch heute noch, daß es in manchen Brauereien Sitte zu ſein ſcheint, den Braumeiſter in ſeinen Befugniſſen einzuſchränken; das iſt ſehr bedauerlich. Es ſollten doch namentlich ſolche Brauereien, die mit oben erwähnten Kalamitäten zu kämpfen haben, ſich jetzt mehr denn je vergegenwärtigen, welch großen Schaden ſie ſich dabei zufügen, wenn ſie dem techniſchen Leiter des Geſchäfts die Hände binden und ſeine koſtbare Zeit in anderer Weiſe, ſei es durch Kundenbeſuch oder ſonſtige Nebenbeſchäftigungen in Anſpruch nehmen und ihn ſo hindern, ſich voll und ganz der Überwachung des techniſchen Betriebes zu widmen. In vielen Betrieben hat auch der Braumeiſter zu wenig Einfluß auf den Einkauf der Rohmaterialien, namentlich der Gerſte. Zöge man ihn mehr bei der Auswahl heran, ſo würde auch ſein Intereſſe an dieſem wichtigen Rohmaterial mehr geweckt, und ich glaube, es würden dann die von jedem Fachmann und beſonders von Herrn Profeſſor Windiſch ſo gern geſehenen diesbezüglichen Berichte aus der Praxis für die „Wochenſchrif" zahlreicher werden und beitragen helfen, die Qualität unſeres Bieres zu beſſern und die Rentabilität der Brauereien zu heben.

G.

Über die kaiſerliche japaniſche Verſuchsanſtalt für Sakébrauerei.

Die Kaiſerliche Japaniſche Verſuchsanſtalt für Sakébrauerei wurde eröffnet im Jahre 1904.

Die Anſtalt iſt in erſter Linie eine wiſſenſchaftliche Forſchungs- und Verſuchsſtätte, indem ſie die praktiſchen Ziele der Sakébrauerei durch wiſſenſchaftliche Unterſuchungen tunlichſt zu fördern ſucht.

Zugleich dient die Anſtalt auch als Schule. Als ſolche verfolgt ſie die Aufgabe, ihre Zöglinge auf dem genannten Gebiete derart auszubilden, daß ſie nicht allein theoretiſch gut unterrichtet ſind, ſondern auch die Praxis durchaus beherrſchen, um ſpäter ihren Beruf ſelbſtändig in rationeller Weiſe betreiben zu können. Zu dieſem Zwecke gehen theoretiſcher Unterricht und Unterweiſung in techniſchen Fähigkeiten an der Anſtalt Hand in Hand und zwar derart, daß der theoretiſche Unterricht als Grundlage für das Verſtändnis der praktiſchen Fähigkeiten dient.

Das Perſonal der Anſtalt beſteht nach der Behördenorganiſation aus:

dem Direktor (Sugawara),
1 Verwaltungsbeamten (Dr. Sato),
5 Maſchinentechnikern (Dr. Yabe, Okumura, Ando, Kagi, Sato),
3 Ratgebern (Profeſſor Kozai, Nagai, Shimoyama),
4 Sekretären,
5 Hilfstechnikern.

Die Anſtalt gliedert ſich in die techniſche Abteilung und die Verwaltungsabteilung.

Die techniſche Abteilung beſonders hat zu beſorgen:

1. chemiſche und biologiſche Unterſuchungen,
2. den praktiſchen Betrieb der Sakébrauerei,
3. die Verbeſſerung der Braumethode und der Brauapparate,
4. die Brauökonomie.

Der Verwaltungsabteilung fallen zu:

1. der allgemeine Dienſt der Anſtalt,
2. der Lehrkurſus,
3. Anſtellung der Arbeiter der Anſtalt,
4. die Rechnungslegung der Anſtalt,
5. die Verwaltung der Gebäude der Anſtalt,
6. die Kontrolle der Anſtalt und ihrer Apparate.

Die Anſtalt liegt in der Stadt Oji, bei Tokio. Das der Anſtalt zur Verfügung ſtehende Areal ſetzt ſich aus folgenden Gebäuden zuſammen:

1. erſte Fabrik,
2. zweite Fabrik,
3. Verwaltungs- und Hörſaalgebäude,
4. Laboratorien,
5. Internatsgebäude,
6. Sonſtige Gebäude.

Der Bau und die innere Einrichtung dieſer Anſtalt iſt unter ſtrenger Berückſichtigung der japaniſchen Sakébrauerei nach dem Muſter europäiſcher Verſuchsanſtalten für Bierbrauerei ſo getroffen worden, daß die Einrichtung eine einfache aber dabei zweckmäßige und praktiſche iſt. Beſonders haben die Einrichtungen des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin zum Vorbild gedient.

1. Das erſte Fabrikgebäude beſteht aus den Räumen für Dampfkeſſel, Dampfmaſchinen, Eisbereitung, Motobereitung, Gärung, Preſſe, Klärung, Lagerung, Korridor, Luftfilter, Kühlung des gedämpften Reiſes, Kojibereitung, Wäſcherei, Entkleiung des Reiſes, Elektromotor, Trocknung, Lift, Treppe, Kohlenreſervoir.
2. Das zweite Fabrikgebäude beſteht aus den Räumen für Gärkeller, Preſſe, Wäſcherei, Treppe, Motobereitung, Kojibereitung, Kühlung des gedämpften Reiſes, Reiswaſchen, Dämpfung, Korridor.
3. Das Verwaltungs- und Hörſaalgebäude beſteht aus Verwaltungszimmer, Ausſtellungszimmer, Hörſaal, Bibliothek uſw.
4. Die Laboratorien ſind in bakteriologiſche und chemiſche Abteilungen geteilt.
5. Das Internatsgebäude dient für die Wohnung der Schüler und Arbeiter. Es gibt Bad, Speiſeſaal, Waſchzimmer, Küche uſw.
6. Sonſt finden ſich in dieſer Anſtalt Wäſcherei, Waſſerfilter, meteorologiſche Einrichtungen, Alkoholdeſtillationsapparat uſw.

Von Arbeiten, welche in dieſer Anſtalt ausgeführt wurden, ſind ſchon in den Mitteilungen derſelben veröffentlicht worden:

Nr. 1. Bereitung des ſogenannten „gefrorenen Saké".
Chemiſche Zuſammenſetzung des Saké.
Nr. 2. Vorläufige Mitteilung über ein dem Saké ſchädliches Bakterium.
Alkoholgetränke und Soyaſauce in Korea.
Nr. 3. Sakébrauverſuche.
Nr. 4. Entkleiung des Reiſes.
Mitteilung über das koreaniſche Koji.
Schnelles Reifen des Saké.
Verſuch über die Sakébrauerei.
Eine Kahmhefe, welche dem Saké ſchädlich iſt.

Chemiſche Zuſammenſetzung der japaniſchen Weine.
Eine Hefe aus dem japaniſchen Apfel.
Nr. 5. Chemiſche Unterſuchungen über die Kojibereitung.
Chineſiſches Koji.
Mikrobiologiſche Analyſe der Luft und des Waſſers.
Koreaniſche Brauerei.
Nr. 6. Wein- und Sakébereitung in der Provinz Yamanaſhi.
Notiz über den Asbeſt im Asbeſtfilter.
Nr. 7. Saké und Soyaſauce in der Südmanſchurei.
Neue Reaktion der Methylmilchſäure.
Anwendung der Reinhefe bei der Sakébereitung. I.
Nr. 8. Verſuch über die Sakébrauerei. I.
Urſache der Fehler in einem Brauverſuch.
Alkoholiſche Getränke in der Südmanſchurei.
Nr. 8. Darſtellung der Diaſtaſe aus Reiskleie.
Nr. 9—11. Braumethode in Nada und Kinoſhima.
Nr. 12. Unterſuchungen über die Fäulnis des Saké.
Varietäten des Aspergillus oryzae (vorläufige Mitteilung).
Nr. 13. Anwendung der Reinhefe bei der Sakébereitung. II.
Über einige Antiſeptika.
Verſuch über die Brauerei des Kaoycan-ciu aus der Manſchurei.
Nr. 14. Vorläufiger Verſuch über die Sakébrauerei mit künſtlichem Waſſerzuſatz.
Verſuch über den gefaulten Saké.
Nr. 15. Brauverſuch im Sommer.
Erkennung der Antiſeptika, ß-Naphtol-Karbonſäure und ß-naphtolkarbonſaures Natrium im Saké.
Batatenbranntwein in Japan.
Nr. 16. Brauverſuch im Winter.
Nr. 17. Verſuche über die Sakébereitung.
Einfluß des Kochſalzes auf den Reiskoji.
Säurebildung bei Aspergillus oryzae.
Mikrobiologiſche Unterſuchungen über die alkoholiſchen Getränke in Formoſa.
Nr. 18. Mikroorganismen in der Eſſigmutter.
Stickſtoffverbindungen im Saké.
Nr. 19. Brauverſuch im Sommer.
Ein Nitrat reduzierendes Bakterium im Waſſer.
Mitteilung über die Fruchtweinbereitung in Deutſchland.
Nr. 20. Braumethode in einer Brauerei in Kyoto.
Brauverſuch mit dem künſtlich zugeſetzten Waſſer.
Nr. 21. Über die Hefen im Samenkoji des „Auwamori".
Nr. 22. Brauverſuch im Winter.
Nr. 23. Brauverſuch im Lehrkurſus.
Nr. 24. Brauverſuch im Sommer.
Nr. 25. Schnelles Reifen des Saké. I.
Anwendung der Milchſäure oder Milchſäurebakterien bei der Sakébereitung.
Über die feſten Säuren im Moto und in der Maiſche.
Einfluß des kalten Waſſers auf die Verzuckerungskraft des Koji.

Der Lehrkurſus hat eine ſechsmonatige Dauer und wird gewöhnlich zweimal in einem Jahre mit je 50 Perſonen abgehalten. Der Unterricht wird theoretiſch und praktiſch erteilt. Anmeldungen ſind an die Direktion zu richten.

Der Unterrichtsplan ſieht die Behandlung folgender Gegenſtände vor: phyſikaliſche Chemie, chemiſche Analyſe, allgemeines über die Gärung, Sakébrauerei, Bierbrauerei, Fruchtweinbereitung, Alkoholfabrikation, Mechanik, Fabrikführung, geſetzliche Beſtimmungen über die Sakébrauerei.

Denjenigen Intereſſenten, welche die erforderliche Vorbildung beſitzen, bieten die Laboratorien, ſoweit Raum vorhanden, Gelegenheit, als Praktikant zu arbeiten.

Neuerdings wurde beſtimmt, daß im nächſten Jahre eine Abteilung für die Soyabereitung eingerichtet wird.

Maſchinentechniſche Umſchau.

Waſſerdampfkältemaſchinen.

Der Gedanke, Waſſer als Kälteträger ſtatt der allgemein üblichen Ammoniak, Kohlenſäure und ſchweflige Säure in Eismaſchinen zu verwenden, iſt naheliegend, wenn man deſſen hohe Verdampfungswärme von 630 Wärmeeinheiten in Betracht zieht, und hat es infolgedeſſen auch nicht an diesbezüglichen Verſuchen gefehlt. Praktiſche Bedeutung haben dieſelben jedoch nie erlangt, hauptſächlich wegen der erforderlichen, außerordentlich niederen Drucke und damit hohen ſpezifiſchen Volumina. Beiſpielsweiſe iſt zur Erzeugung einer Temperatur von 0° die Herſtellung eines abſoluten Druckes von 0,006 Atm., d. i. 99,4 pCt. Vakuum notwendig, während das Volumen von 1 kg Waſſerdampf dabei 205 cbm beträgt.

Die älteren, primitiven Kältemaſchinen mit Waſſerdampf arbeiteten mit einer normalen Kolbenluftpumpe, die die Dämpfe gegen die Atmoſphäre förderte; verbeſſert wurden dieſelben durch Hinzufügen eines mit hochkonzentrierter Schwefelſäure gefüllten ſogenannten Abſorbers, der einen Teil der Waſſerdämpfe verſchluckte; eine weitere Verbeſſerung beſtand darin, daß man die Dämpfe, ſtatt ſie an die freie Luft zu drücken, in einem Kondenſator bei niederem Drucke niederſchlug. Dadurch brauchten nur noch flüſſige Kondenſationsprodukte an die Atmoſphäre gedrückt zu werden und wurde infolge des geringeren Druckunterſchiedes eine weſentliche Arbeitserſparnis erzielt.

Neuerdings iſt es nun den Herren Prof. Joſſe und Dr.-Ing. Genſecke von der Techniſchen Hochſchule in Charlottenburg gelungen, durch zweckmäßige Kombination und richtige Dimenſionierung teilweiſe an ſich bekannter Details eine Waſſerdampfkältemaſchine zu konſtruieren, der ſchon eher eine Einführung in die Praxis vorzubehalten zu ſein ſcheint, da ſie in bezug auf Wirtſchaftlichkeit nicht viel hinter den gebräuchlichen Eismaſchinen zurückbleibt, andererſeits dieſen gegenüber ſogar einige Vorzüge beſitzt.

Bei dieſer Maſchine werden die gebildeten Waſſerdämpfe aus dem Verdampfer durch einen Dampfſtrahlkompreſſor abgeſaugt und auf die Kondenſatorſpannung, 94—96 pCt. Vakuum verdichtet; in einem Oberflächenkondenſator wird der Dampf niedergeſchlagen und an die Atmoſphäre gefördert, wiederum durch einen Waſſerſtrahlapparat, der durch das Kühlwaſſer betrieben wird. Auf dieſe Weiſe ſind alle beweglichen Teile vermieden, ev. kommt eine gewöhnliche Zentrifugalpumpe zur Bewegung des Kühlwaſſers in Anwendung. Mit dem Apparat ſind Temperaturen bis —7°, entſprechend der techniſchen Grenze für die Herſtellung des Vakuums, 0,004 Atm. abſ., zu erzielen.

Die Leiſtungsfähigkeit der Maſchine hängt, außer von dem Betriebsdampfdruck, ab von dem Wirkungsgrad des Diffuſors und der Höhe des Vakuums. Der Wirkungsgrad der Energieumſetzung in Düſen iſt allgemein hoch, da die potentielle Energie des Dampfes faſt vollſtändig in kinetiſche umgeſetzt wird, und infolge der außerordentlich hohen Dampfgeſchwindigkeiten iſt die Düſe gerade zur Abſaugung und Kompreſſion großer Volumina auch geeignet. Durch umfaſſende Verſuche wurden die verſchiedenen Beziehungen unter den wechſelnden Verhältniſſen von Druck, Wirkungsgrad und Vakuum zueinander ermittelt. Dieſelben ergaben, daß die allgemein bei mit Dampfkraft betriebenen Kompreſſionsmaſchinen erreichte Kälteleiſtung von

400—500 W.-E. pro 1 kg Dampf bei der Waſſerdampfmaſchine bei einer Diffuſorwirkung von 80 pCt. erreicht werden würde bei 13 Atmoſphären Betriebsſpannung. Tatſächlich beträgt dieſer Wirkungsgrad jedoch erſt bis 0,6—0,65, der Dampfverbrauch iſt alſo noch höher wie bei den üblichen Eismaſchinen. Demgegenüber ſind jedoch auch ſchon mit Dampf geringerer Spannung beträchtliche Kälteleiſtungen zu erzielen, und eröffnet ſich dadurch ein neues, weites Anwendungsgebiet für die Ausnutzung von Abdampf. Z. B. ſind in der kleinen Verſuchsmaſchine von 1 kg Dampf von 0,87 Atm. abſ. Druck etwa 90 W.-E. Kälteleiſtung erzielt worden bei 0° Verdampfungstemperatur, wofür die Anlage berechnet war.

Während bei der vorher beſchriebenen Arbeitsweiſe der Waſſerdampfkältemaſchine, infolge der untereen Grenze eines herzuſtellenden Vakuums, bei 0,004 Atmoſphären, die tiefſte, im Verdampfer herzuſtellende Temperatur —7° C. betrug, wurde von den Erbauern derſelben noch ein einfaches Mittel gefunden, ohne weitere Druckerniedrigung mit noch tieferen Temperaturen, wie ſie ja auch im Kühlmaſchinenbetrieb gebraucht werden, zu arbeiten. Indem man nämlich in den Verdampfer Luft mit einſtrömen läßt, ſtellt ſich der im Verdampfer herrſchende Druck gleich der Summe der Partialdrucke von Luft und Dampf, während die Temperatur dem geringeren Partialdruck des Dampfes entſpricht. Da dieſe Luft mit komprimiert werden muß, läßt man ſie, um an Kompreſſionsarbeit möglichſt zu ſparen, von dem Kondenſator aus zurückſtrömen. Auf dieſe Weiſe ſind Verdampfertemperaturen von —15° C. erreicht worden. Außerdem bietet der Betrieb mit Luft eine bequeme Regelungsmöglichkeit der Temperatur. Aber auch die Kälteleiſtung bei derſelben Betriebsdampfmenge wird bei Lufteinſtrömung weſentlich größer, allerdings nur bei den niedrigeren Verdampfertemperaturen von —1° C. ab, bei —3,6° C. bereits doppelt ſo groß, und gerade dieſe Verdampfertemperaturen kommen ja in der Praxis hauptſächlich zur Anwendung.

Damit wäre allerdings der Anwendungsbereich der Waſſerdampfkältemaſchine auf alle Fälle, wo heutzutage Kompreſſions- und Abſorptionsmaſchinen verwendet werden, geſichert; trotzdem wird eine Einführung in die Praxis, wie allgemein, wenn überhaupt, nur ſehr langſam vor ſich gehen, und vielleicht noch Jahre darüber verſtreichen. Während dieſer Zeit mag die Konſtruktion vielleicht noch weiterhin verbeſſert und die Ausführungsform eingehend den verſchiedenen Anwendungsgebieten angepaßt werden. In Betracht gezogen muß die Möglichkeit der ſpäteren Einführung immerhin jetzt ſchon werden; denn wenn auch der Dampfverbrauch gegenüber den jetzt vorhandenen Syſtemen etwas höher iſt, kommt doch zur Beurteilung der Wirtſchaftlichkeit unbedingt noch die außerordentliche Einfachheit der Konſtruktion mangels jeder beweglicher Teile und damit geringer Bedienungs- und Unterhaltungskoſten, ſowie die Verwendung einer abſolut harmloſen und billigen Kälteflüſſigkeit, die nirgends unter hohem Druck ſteht und damit durch Brüche oder Undichtheiten Gefährdungen verurſachen kann, in Betracht.

(Zeitſchrift für die geſamte Kälte-Induſtrie, Juli 1911.)

Geſell.

Über den rationellen Hopfeneinkauf vom brauwirtſchaftlichen Standpunkte mit Berückſichtigung der Hopfen diesjähriger Ernte.

(Druckfehlerberichtigung.)

In die unter vorſtehendem Titel in Nr. 38 dieſer Zeitſchrift erſchienene Veröffentlichung haben ſich einige Druck- bzw. Umbruchfehler eingeſchlichen, welche hier ihre Berichtigung finden mögen.

In Spalte 1, Seite 434, Zeile 11 von unten, ſoll es heißen:

„Der Bitterſtoffgehalt iſt natürlich mit einer der weſentlichſten Faktoren für die Bewertung. . . . . . .

Die Waſſerbeſtimmung im Hopfen iſt deshalb von Wichtigkeit, weil ſehr trockener Hopfen leicht zerblättert und Hopfenmehl verliert, ſtark waſſerhaltiger Hopfen jedoch freiwillige Erwärmung begünſtigt; . . . . . .“

Demgemäß iſt in Spalte 2, Seite 434, letzter Abſatz vor der Tabelle, zu leſen:

„Wir laſſen nunmehr die Unterſuchungsbefunde der bei uns eingelaufenen Erſtlinge der Kampagne folgen. . . . . . .“

Seibriger.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Hans Euler und Sixten Kulberg: Über die Wirkungsweiſe der Phosphataſe.

Bei der Vergärung von Zucker durch Hefepreßſaft oder Trockenhefe in Gegenwart von Phosphaten entſtehen unter der Einwirkung eines Enzyms Kohlenhydrat-Phosphorſäureeſter, die nach den Unterſuchungen von Harden und Young, Iwanoff und v. Lebedew vermutlich als Zwiſchenprodukte der Gärung aufzufaſſen ſind. Über die chemiſche Zuſammenſetzung der Eſter haben die bisherigen Unterſuchungen der verſchiedenen Forſcher keine übereinſtimmende Auskunft gegeben.

Verfaſſer beſchäftigen ſich in der vorliegenden Arbeit mit dem ſynthetiſierenden Enzym (von Euler als Phosphataſe bezeichnet), das die Bildung der Eſter vermittelt.

Die Eſterbildung wird analytiſch in der Weiſe feſtgeſtellt, daß die in der Verſuchsflüſſigkeit gelöſte Phosphorſäure mit Magneſiamiſchung gefällt und als $Mg_2P_2O_7$ beſtimmt wird. Aus der Abnahme des Phosphorſäuregehalts der Löſung kann man auf die Eſterbildung ſchließen.

Unter den bisherigen Ergebniſſen der Arbeit, die noch weiter fortgeführt werden ſoll, ſind folgende hervorzuheben:

1. Sowohl die Phosphataſe der Hefe, wie diejenige von Aspergillus niger ſynthetiſieren Kohlenhydrat-Phosphorſäureeſter, und zwar bis zum völligen Verſchwinden der Phosphationen. Eine ſpaltende Wirkung konnte unter den entſprechenden Bedingungen nicht feſtgeſtellt werden.
2. Die Phosphataſe iſt weniger ſtabil als die Invertaſe. Durch halbſtündiges Erwärmen auf 60° C. in neutraler wäſſeriger Löſung wird die erſtere faſt vollſtändig vernichtet; gegen Chemikalien iſt ſie empfindlicher.
3. In ſchwach alkaliſcher Löſung iſt die Phosphataſe am wirkſamſten.

Für die Beurteilung des durch die Phosphataſe gebildeten Eſters kommen folgende Tatſachen in Betracht:

1. Der aus Dextroſe und Lävuloſe entſtehende Eſter iſt optiſch inaktiv, und bei ſeiner Spaltung durch Säuren oder Baſen werden keine optiſch aktiven Produkte gewonnen.
2. Die Eſterbildung erfolgt an einer Subſtanz, die durch Hefe oder Aſpergillus aus Dextroſe gebildet und wieder verbraucht wird. Aus Dextroſe, Lävuloſe und Rohrzucker ſcheint ſich ein und derſelbe Stoff mit der gleichen Geſchwindigkeit zu bilden.

Man wird anzunehmen haben, daß zwei Enzyme an der Eſterbildung beteiligt ſind, nämlich:

1. ein Enzym, das den urſprünglichen Zucker in das eſterbildende Kohlenhydrat umwandelt;
2. ein weiteres Enzym, die eigentliche Phosphataſe, das aus dem entſtandenen Kohlenhydrat und Phosphationen den Phosphorſäureeſter aufbaut. Die-

ſes zweite Enzym ſcheint bei gewiſſen Kohlenhydraten die Eſterbildung direkt zu vermitteln.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie, 1911, Bd. 74, Heft 1.) F. Hayduck.

W. J. Young: Über die Zuſammenſetzung der durch Hefepreßſaft gebildeten Hexoſephosphorſäure.

Lebedew hat die Gegenwart von zwei Molekülen Phosphorſäure im Hexoſephosphorſäureeſter konſtatiert in der Annahme, daß das mit Phenylhydrazin erhaltene Derivat nur ein Molekül Phosphorſäure enthält. Verfaſſer hat dasſelbe Derivat dargeſtellt und dieſelbe Zuſammenſetzung gefunden wie Lebedew. Gleichzeitig hat er aber gefunden, daß während des Erhitzens mit dem Phenylhydrazin der Phosphorſäureeſter ein Molekül Phosphorſäure verliert, das im Filtrat leicht mit den gewöhnlichen Reagenzien gefällt werden kann.

Lebedew hat in gleicher Weiſe ohne Angabe von Einzelheiten die Bildung eines unbeſtändigen Hydrazins feſtgeſtellt bei der Einwirkung von Phenylhydrazin und p-Bromphenylhydrazin auf den Phosphorſäureeſter in der Kälte. Dieſe beiden Produkte haben die gleiche Zuſammenſetzung: es ſind Salze des Phenylhydrazins mit dem Hydrazon des Phosphorſäureeſters, Verbindungen zwiſchen einem Molekül Phenylhydrazin mit dem Zucker und beide mit den beiden Reſten der Phosphorſäure verkettet. Dieſe Verbindung verliert beim Erhitzen mit etwas Phenylhydrazin ein Molekül Phosphorſäure und verwandelt ſich in das auf gewöhnliche Weiſe erhaltene Oſazon.

Die Bildung eines Hydrazons deutet auf die Gegenwart einer freien Keton- oder Aldehydgruppe hin, obgleich der Phosphorſäureeſter nur ſehr langſam Fehlingſche Löſung reduziert. Seine Formel iſt jedenfalls:

$$\begin{array}{lcl} CH_2(PO_4H_2) & & CHO \\ | & & | \\ CO & & CH(PO_4H_2) \\ | & \text{oder} & | \\ (CHOH)_3 & & (CHOH)_3 \\ | & & | \\ CH_2(PO_4H_2) & & CH_2(PO_4H_2). \end{array}$$

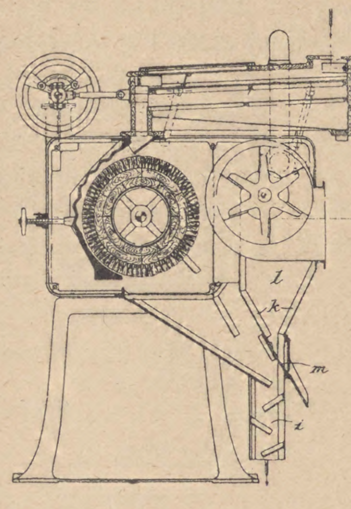
(Biochemiſche Zeitſchrift 1911, **32**, 177—188.)
W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Malzreinigungs- und Poliermaſchine.

Von J. A. Topf & Söhne in Erfurt.

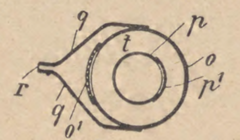
Malzreinigungs- und Poliermaſchine mit Abfangraum für die Abfallſtoffe, dadurch gekennzeichnet, daß dieſer Raum (k, l) mit dem Ablauf (i) für die guten Malzkörner durch eine verſtellbare Bodenklappe (m) derart in Verbindung gebracht werden kann, daß die eventuell mit abgefangenen guten Malzkörner in den normalen Auslauf (i) der Maſchine zurückkehren, während die anderen Beimengungen aus der Maſchine entfernt werden.



(D. R. P. Nr. 236 288 vom 19. Juli 1910.)

Schrotwalzenmühle mit Vorrichtung zum gleichmäßigen Verteilen der Druckluft bei der Zerlegung des Malzes in Mehl, Grieß und Hülſen.

Mühlenbauanſtalt und Maſchinenfabrik vorm. Gebrüder Seck in Dresden-A.



Schrotwalzenmühle mit Vorrichtung zum gleichmäßigen Verteilen der Druckluft bei der Zerlegung des Malzes in Mehl, Grieß und Hülſen, dadurch gekennzeichnet, daß zwei ineinandergeſteckte gleichmäßige, verſchiedenen Durchmeſſer beſitzende Rohre (o, p) auf einem Teile ihres Umfanges ſiebartig derart gelocht ſind, daß ſich beide Lochungen (o^1, p^1) auf entgegengeſetzten Seiten befinden, und daß ferner das Rohr (o) über der ſiebartigen Lochung (o^1) durch konvergierende Wände (q) zu einer Düſe mit einem ſich über die ganze Länge des Rohres erſtreckenden Spalt (r) ausgebildet iſt, durch den die Druckluft austritt und unmittelbar gegen das Übergangsprodukt (Hülſen oder Grieße) geblaſen wird.

(D. R. P. Nr. 236485 vom 14. November 1909.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 64b. L. 30 858. Flaſchenzentriervorrichtung für Flaſchenfüllmaſchinen mit kreiſenden Flaſchentellern. Hermann Laubach, Armaturen- und Apparatebauanſtalt, Cöln-Ehrenfeld. 29. Auguſt 1910.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 238 358. Hefeſieb. Hans Schanderl, Potsdam, Lennéſtr. 19. 29. März 1911. Sch. 38 035.

Kl. 6b. Nr. 237 785. Verfahren zur Förderung von Trebern. Maſchinenfabrik F. Weigel Nachf. Akt.-Geſ., Mittelneuland, Schleſien. 29. Auguſt 1909. M. 38 873.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6b. Nr. 473 591. Abnehmbarer Einmaiſcher zum Rutſchmannſchen Einmaiſchverfahren nach Patent Nr. 173 769 mit herausnehmbaren Widerſtänden. Franz Rutſchmann, Bad Köſen. 17. Juni 1911. R. 30 173.

Kl. 6b. Nr. 476 275. Ausbildung der Ablaßöffnung an metallenen Gefäßen. Maſchinenfabrik Grevenbroich, Grevenbroich. 21. Juli 1911. M. 39 028.

Kl. 6f. Nr. 475 169. Queckſilberſpundvorrichtung. Oskar Kühn, Berlin, Dirckſenſtr. 20. 1. Mai 1911. Z. 7227.

Kl. 64b. Nr. 470 074. Vorrichtung zum Ausſchalten der Hahnbetätigung an rotierenden Flaſchenfüllapparaten bei Nichtbeſchickung von Flaſchen. Holſtein & Kappert Maſchinenfabrik „Phönix“ G. m. b. H., Dortmund. 3. Juni 1911. H. 51 513.

Kl. 64b. Nr. 471 823. Bürſte für Flaſchenſpülmaſchinen zum Reinigen des Flaſchenbodens auf der Außenſeite. Paul Grünig & Co., Mainz-Zahlbach. 20. Juni 1911. G. 27 900.

Kl. 64b. Nr. 475 928. Elektriſche Flaſchenabfülllampe. G. Schanzenbach & Co., G. m. b. H., Frankfurt a. M.-Bockenheim. 29. Juni 1911. Sch. 40 681.

Kl. 64b. Nr. 476 006. Flaſchenfüllvorrichtung. Bernhard Stiller, Nieder-Neuwaltersdorf, Kr. Habelſchwerdt. 29. Juni 1911. St. 15 059.

Kl. 64c. Nr. 467 705. Verbindungsrohr mit zwei Ventilen zum gleichzeitigen Anſchluß zweier Kohlenſäureflaſchen an eine Bierleitung. Gottlieb Bodden, Hardert, Poſt Rengsdorf bei Neuwied. 17. Mai 1911. B. 53 177.

Kl. 82a. Nr. 473 658. Treber-Trockenapparat mit Schwadenbeſeitiger. Albert Gerlach, Nordhauſen. 16. Juni 1911. G. 27 852.

Kl. 82a. Nr. 476 138. Schlangenbündel für Muldentrockner mit Verſteifung. Phönix-Werk Specialfabrik moderner Trocken-Apparate G. m. b. H., Meerane i. S. 10. Auguſt 1911. P. 19 884.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 64b. Nr. 347 902. Einweichapparat uſw. Richard Knöllner, Magdeburg, Kaiſer-Otto-Ring 12. 13. Juli 1908. K. 35 176. 20. Juni 1911.

Kl. 64b. Nr. 347 903. Einweichbottich uſw. Richard Knöllner, Magdeburg, Kaiſer-Otto-Ring 12. 13. Juli 1908. K. 35 175. 20. Juni 1911.

7. Oktober 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 40.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Beziehungen zwiſchen Maiſchendicke und Endvergärung. S. 461.
Die Änderung des Säuregehaltes in ihrer Rückwirkung auf die Haltbarkeit des Bieres. S. 467.
Die erſten Malze aus Gerſten der Ernte 1911. S. 472.
Graphiſche Darſtellungen zur Betriebskontrolle. S. 474.
Über Alkoholdiureſe. S 476.
Neuer Paſteuriſierapparat. S 478.
Maſchinentechniſche Umſchau. S. 478.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 479.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 480.
Patent-Angelegenheiten. S. 480.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Beziehungen zwiſchen Maiſchendicke und Endvergärung.

Von Dr. **O. Pankrath**,
Frankfurt a. M. (Brauerei Henninger).

Als diejenigen Mittel, welche den Maiſchvorgang hinſichtlich des Stärkeabbaues eines Malzes zu regulieren geſtatten, gelten: erſtens die Temperatur, welcher die Maiſche ausgeſetzt wird, und zweitens die Zeitdauer, für welche dieſe Temperatur zur Wirkung kommt. Nun ſind aber bekanntlich zahlreiche chemiſche Reaktionen abhängig von den Konzentrationen, in welchen die an der Umſetzung beteiligten Körper vorhanden ſind, und auch bei den Enzymen haben ſich ſolche Abhängigkeiten vielfach nachweiſen laſſen. Über die Diaſtaſe, dem Malzenzym, finden ſich aber in dieſer Hinſicht in der Brauereiliteratur nur ſpärliche Angaben. So iſt mir nur aus dem Handbuche der Brauwiſſenſchaft von Moritz und Morris[1]) ein Hinweis darauf bekannt, daß die Konzentration der Maiſche auf die Menge der gebildeten Maltoſe einen nicht unmerklichen Einfluß ausübe, der auch innerhalb der praktiſch vorkommenden Konzentrationen wohl bemerkbar ſei. Dagegen iſt in einem anderen Zweige der Gärungsinduſtrie, der Spiritusbrennerei, längſt bekannt, daß[2]) „bei der Einwirkung der Diaſtaſe auf das Stärkemehl um ſo mehr Maltoſe entſteht, je verdünnter die Löſung iſt, in welcher ſich die Einwirkung vollzieht, je länger die Einwirkung dauert und je mehr Diaſtaſe vorhanden iſt.“

Wenn nun auch in der Brennerei unter ganz anderen Bedingungen gemaiſcht wird als in der Brauerei, ſo muß ſich ein ähnlicher Einfluß der Maiſchekonzentration auch bei den Brauereimaiſchen nachweiſen laſſen. Um Aufſchluß darüber zu erhalten, inwieweit dies für reine Malzmaiſchen zutrifft, habe ich eine Reihe von Verſuchen in dieſer Hinſicht angeſtellt, deren Ergebniſſe im folgenden mitgeteilt werden ſollen.

In verſchiedenen Konzentrationen iſt Malzmaiſche am einfachſten dadurch zu bereiten, daß auf eine gleiche Menge Malz verſchiedene Mengen Maiſchwaſſer genommen werden. Die Waſſermenge gibt dann das Maß für die jeweilige Konzentration. Man kann aber als Maß dafür auch die Stärke der Würze in Ballinggraden wählen, die nach vollendetem Maiſchen (ohne nachträgliche Verdünnung) aus der Maiſche hervorgeht. Am zweckmäßigſten wird dieſe Meſſung, wenn man anſtelle reinen Waſſers zucker- oder extrakthaltige Flüſſigkeiten (Würze) nimmt, auf welche man für die Herſtellung ſehr konzentrierter Maiſchen angewieſen iſt. Dieſe Stärke der Würze, als Maß der Konzentration, ſoll im folgenden als Maiſchendicke bezeichnet werden.

Um die Menge der Maltoſe oder der gärfähigen Stärkeabbauprodukte, welche bei verſchiedenen Maiſchendicken gebildet werden, zu ermitteln, wurde, als einfachſte Methode, die Beſtimmung des Endvergärungsgrades herangezogen. Durch das Vergärenlaſſen erhält man gleichzeitig eine gewiſſe Kenntnis über das Verhalten der Würzen gegen Hefe, das ſich beſonders in der Kräuſenbildung recht verſchiedenartig äußert. Für die Endvergärung wurde die Würze in der Weiſe vorbereitet, daß etwa 250 ccm davon genau in einem Kochkolben abgewogen, 15 Minuten lang aufgekocht und nach dem Abkühlen wieder auf das urſprüngliche Gewicht aufgefüllt wurden. Die ausgeſchiedenen Eiweißkörper verändern das vor dem Aufkochen ermittelte ſpezifiſche Gewicht nicht merkbar, es iſt alſo auf dieſe Weiſe nur eine Beſtimmung desſelben erforderlich. In dieſer Form wurde die Würze mit 10 pCt. friſcher Hefe verſetzt, bei 25° etwa 36 Stunden der Gärung überlaſſen und darnach wieder die Ballinggrade im Bier genau feſtgeſtellt.

Gemaiſcht wurde nach dem Kongreßverfahren: 30 Minuten bei 45°, dann eine Minute um je ein Grad geſteigert bis 75° und hierbei eine Stunde belaſſen, abgekühlt uſw. Bei 75° wurde deswegen abgemaiſcht, weil nach früheren Unterſuchungen[1]) bei dieſer Temperatur viel beſſer übereinſtimmende Reſultate bezüglich des Endvergärungsgrades erhalten werden als bei den üblichen 70°. Um weiteren Zufälligkeiten vorzubeugen, wurden immer vier Becher gleichzeitig, alſo unter möglichſt gleichen Temperaturverhältniſſen, gemaiſcht und von dieſen die Befunde in Vergleich gebracht. Abweichungen hiervon werden beſonders angegeben werden.

In England wird bekanntlich gleich ſo heiß eingemaiſcht, daß die Maiſche bei dieſer Temperatur verzuckert. Für die Menge der gebildeten (Maltoſe) gärfähigen Zucker iſt aber neben anderen Umſtänden die Einmaiſchtemperatur von Bedeutung. Deswegen wurden auch Verſuche unternommen, wo ſofort mit 65° und 70° bei wechſelnden Konzentrationen eingemaiſcht wurde. Die Maiſchen blieben eine Stunde bei dieſen Temperatur enſtehen und wurden dann auf 75° geſteigert.

Mit Rückſicht auf die Einmaiſchtemperatur, auf die Art die Maiſchen verſchieden dick anzurichten, und auf das benutzte Material (Feinmehl, Grobſchrot, Spelzen uſw.) ergab ſich folgende Verſuchsanordnung:

I. Einmaiſchtemperatur 45° und Abmaiſchtemperatur 75°.
    1. Feinmehl:
        a) gemaiſcht mit Waſſer,
        b) gemaiſcht mit Würze.
    2. Grobſchrot.
    3. Spelzen und Korninhalt.
II. Einmaiſchtemperatur 65° und Abmaiſchtemperatur 75°. Feinmehl.
III. Einmaiſchtemperatur 70° und Abmaiſchtemperatur 75°. Feinmehl.

Der Einfluß der Maiſchendicke auf Dekoktionsmaiſchen ſoll in einem beſonderen Aufſatze behandelt werden.

I. Einmaiſchtemperatur 45°, Abmaiſchtemperatur 75°.

1. Feinmehl.

a) Auf 50 g Feinmehl 380, 200, 150 und 100 ccm Waſſer. Dieſe Maiſchwaſſermengen entſprechen Maiſchendicken von etwa 8 bis 26° Balling, alſo Konzentrationen, welche in der Praxis vorkommen. Die Verſuchsergebniſſe ſind in der Tabelle 1 (Seite 462) zuſammengeſtellt, und zwar für ein helles und ein dunkles Malz.

In der Spalte 4 findet ſich die Maiſchendicke angegeben, ſie iſt aus der Maiſchwaſſermenge und der Ausbeute berechnet. Man erkennt, daß zwiſchen der Maiſchendicke und der Verzuckerungsdauer eine gewiſſe geſetzmäßige Beziehung beſteht derart, daß mit zunehmender Maiſchendicke oder (was dasſelbe beſagt) mit abnehmender Maiſchwaſſermenge die Dauer der Verzuckerung zunimmt. Es entſpricht dies der bekannten Beobachtung, daß

---

[1]) Seite 224: Influence of concentration.

[2]) Maercker-Delbrück, Handbuch der Spiritusfabrikation, 1908, S. 407.

[1]) O. Pankrath, 'Endvergärung und Malzanalyſe. Wochenſchrift für Brauerei 1908, S. 591.

Tabelle 1.

Malz-Art	Waſſergehalt pCt.	Waiſchwaſſermenge ccm	Maiſchendicke ° Bllg.	Würze (a. d. Maiſche) ° Bllg.	Ausbeute pCt.	Endvergärung, ſcheinbar ° Bllg.	Vergärungsgrad, ſcheinbar pCt.	Verzuckerungsdauer bei 75° C. Minuten
Hell . . .	5,21	380	8,9	8,49	74,70	1,75	79,4	0
	5,21	200	15,6	8,50	74,80	1,75	79,4	0
	5,21	150	19,7	8,50	74,80	1,82	78.6	1
	5,21	100	26,7	8,50	74,80	1,97	76,8	3
Dunkel . .	4,92	380	8,5	8,24	72,28	2,55	69,1	0
	4,92	200	15,0	8,17	71,61	2,65	67,8	3—4
	4,92	150	18,9	8,15	71,42	2,76	66,0	5—6
	4,92	100	26,2	8,12	71,13	2,97	63,4	15—17

Feinmehl, hell und dunkel, mit 380, 200, 150 und 100 ccm Waſſer gemaiſcht. Steigerung von 45° auf 75° C. in 30 Minuten.

Tabelle 2.

Malz-Art	Waſſergehalt pCt.	Maiſchwaſſermenge g	Maiſchendicke ° Bllg.	Würze (a. d. Maiſche) ° Bllg.	Ausbeute pCt.	Endvergärung, ſcheinbar ° Bllg.	Vergärungsgrad, ſcheinbar pCt.	Verzuckerungsdauer bei 75° C. Minuten
Hell . . .	5,51	90	28,3	8,37	73 58	2,16	74,2	7—9
	5,51	80	30,8	8,37	73,58	2,23	73,3	12—14
	5,51	70	33,8	8,42**)	74,07	2,35	72,1	18—22 **)
	5,51	60	37,0	8,40**)	73,87	2,43	71,1	50—60 **)
Dunkel . .	4,46	90	28,0	8,19	71,76	2,80	65,8	13—15
	4,46	80	30,4	8,19*)	71,76	2,93	64,2	25*)
	4,46	70	33,0	8,15*)	71,38	3,10	62,0	27—28*)
	4,46	60	36,5	8,15*)	71,38	3,31	59,4	30—35*)

Feinmehl, hell und dunkel, mit 90, 80, 70 und 60 g Waſſer gemaiſcht. Steigerung von 45° auf 75° C. in 30 Minuten. Weil die Ausbeute leidet und die Verzuckerung ſehr langſam, werden bei *) nach 20 Minuten und bei **) nach 45 Minuten etwa 50 ccm Waſſer von 75° C. zugeſetzt.

Tabelle 3.

Malz-Art	Menge Feinmehl g	Maiſchwaſſermenge ccm	Maiſchendicke ° Bllg.	Würze (eingekocht) ° Bllg.	Vergärung ſcheinbar ° Bllg.	Vergärungsgrad, ſcheinbar pCt.	Verzuckerung bei 75° C. Minuten
Hell	10	400	1,8	4,77	1,10	77,0	0
	20	400	3,6	9,12	2,01	77,9	0
	30	400	5,2	9,32	2,07	77,8	0
	40	400	6,9	7,88	1,75	77,8	0
Dunkel . . .	10	400	1,7	4,82	1,60	66,8	0
	20	400	3,4	8,85	2,66	70,0	0
	30	400	5,0	9,63	2,82	70,7	0
	40	400	6 7	10,38	3,05	70,6	0

Feinmehl, 10, 20, 30, 40 g auf 400 ccm Waſſer. Die Maiſchen werden, nachdem ſie 1 Stunde bei 75° C. gehalten, ſofort abgekühlt und filtriert. Die Würzen werden etwas eingekocht und nach dem Abkühlen der Ballinggehalt beſtimmt.

ſehr konzentrierte Maiſchen langſamer verzuckern als dünne. Bei ſonſt gleichen Bedingungen läßt nun eine längere Verzuckerungsdauer eine geringere Endvergärung erwarten. Wie die Tabelle zeigt, trifft dies auch im vorliegenden Falle zu: dickere Maiſchen, welche auch entſprechend langſamer verzuckern, liefern maltoſeärmere Würzen. Am ſtärkſten tritt der Unterſchied bei dem dunklen Malze hervor, weniger beim hellen.

Auch in bezug auf die Ausbeute ſcheint das dunkle Malz bei abnehmender Maiſchwaſſermenge empfindlicher zu ſein als das helle, da die Tabelle nur bei dem dunklen Malze einen deutlichen Rückgang erkennen läßt.

b) Auf 50 g Feinmehl 90, 80, 70 und 60 g Waſſer. Bei der Verwendung von Feinmehl kann man noch unter 100 ccm Waſſer auf 50 g Malz herabgehen und dementſrechend die Maiſche noch dicker machen. Wollte man jedoch dann in offenen Bechern maiſchen, ſo würde ſich Konzentration während des Maiſchens in unzuläſſigem Maße verändern. Hieraus ergab ſich die Notwendigkeit, geſchloſſene Becher anzuwenden, welche die Verdunſtung und Wärmeausſtrahlung hinreichend beſchränken. Da ferner das Abmeſſen von ſo kleinen Mengen zu ungenau iſt, wurde das Waſſer (kalt) zugewogen. 60 g Waſſer auf 50 g Feinmehl bilden ungefähr die untere Grenze. Bei 45° iſt die Maiſche dann in einem dicken aber noch bewegbaren Zuſtande, in den ſechziger Graden aber wird ſie ſo zäh, daß das Rührwerk kaum drehbar iſt; erſt gegen 70° hin, wenn die Verflüſſigung und Verzuckerung weiter vorgeſchritten iſt, wird ſie wieder beweglicher. Waſſermengen unter 100 ccm bedingen immer einen Ausbeuteverluſt, und eine außerordentliche Verzögerung der Verzuckerung, beſonders bei dem dunklen Malze. Ohne aber die Endvergärung zu beeinfluſſen, kann man dieſem Mangel begegnen, wenn man einige Zeit, nachdem die Abmaiſchtemperatur von 75° erreicht iſt, etwas Waſſer von 75° zugießt. Es iſt dies geſchehen bei den Maiſchen mit mehr als 30° Balling; in der Tabelle 2, welche die Ergebniſſe wieder für helles und dunkles Malz angibt, ſind dieſe nachträglichen Waſſerzuſätze durch Sternchen hervorgehoben.

Entſprechend dem geringeren Guſſe iſt, wie vorauszuſehen, die Verzuckerung noch weiter verzögert und damit gleichlaufend weiſen die reſultierenden Würzen ſchwächere Vergärung auf. Sehr ſcharf tritt der Erfolg der nachträglichen Verdünnung in der Verzuckerung der dunklen Maiſche hervor, wo der Waſſerzuſatz ſchon 20 Minuten nach beendeter Steigerung erfolgte. Trotzdem aber damit die Verzuckerungszeit weſentlich abgekürzt iſt, bleibt der Abfall in der Endvergärung be-

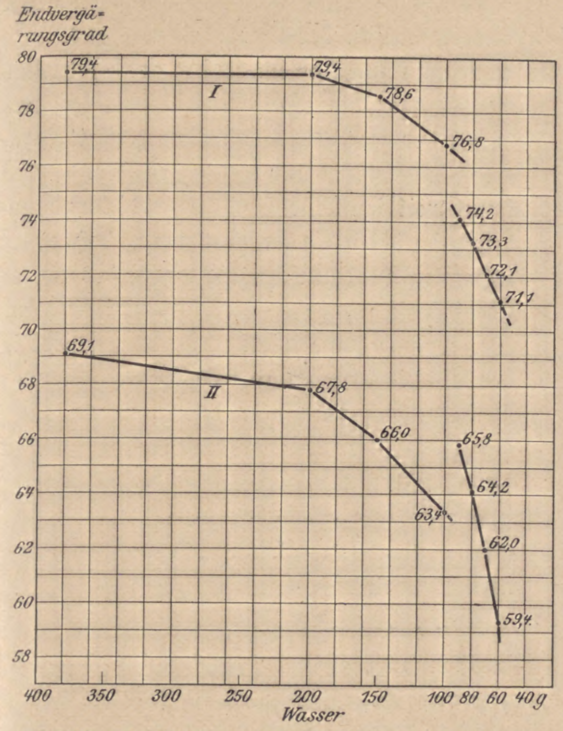


Abb. 1. Abnahme der Endvergärung mit Abnahme des Maiſchwaſſers. Feinmehl: I hell, II dunkel. Einmaiſchtemperatur 45° C.

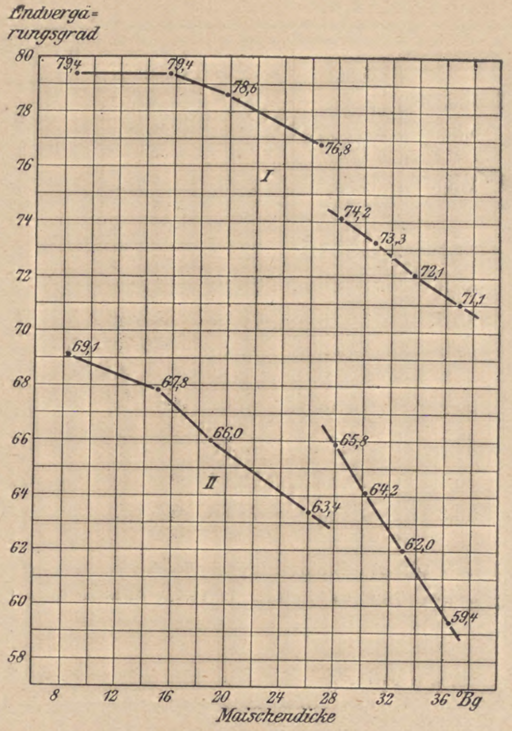


Abb. 2. Abnahme der Endvergärung mit zunehmender Maiſchendicke. Feinmehl: I hell, II dunkel. Einmaiſchtemperatur 45° C.

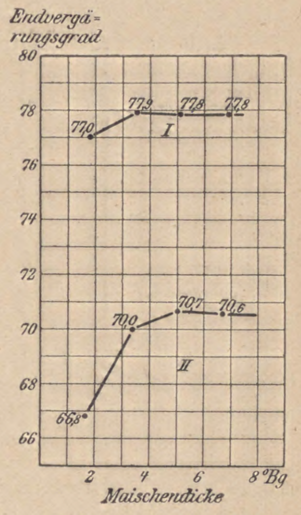


Abb. 3. Endvergärung von Würzen aus Maiſchen unter 8° Bllg. Dicke. Feinmehl I hell, II dunkel. Einmaiſchtemperatur 45° C.

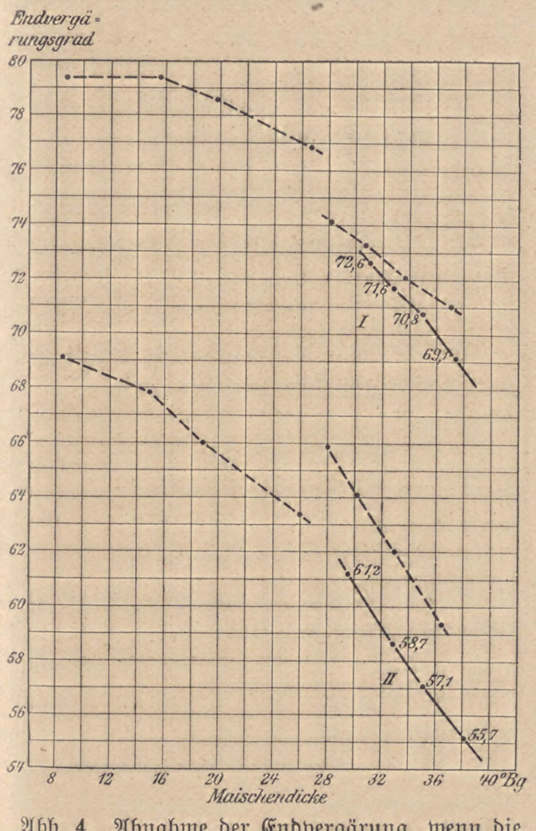


Abb. 4. Abnahme der Endvergärung, wenn die Maiſche mit **Würze** konzentrierter gemacht wird. Feinmehl: I hell, II dunkel. Einmaiſchtemperatur 45° C. — Zum Vergleich ſind die Kurven von Abb. 2 („Waſſermaiſchen") punktiert eingetragen.

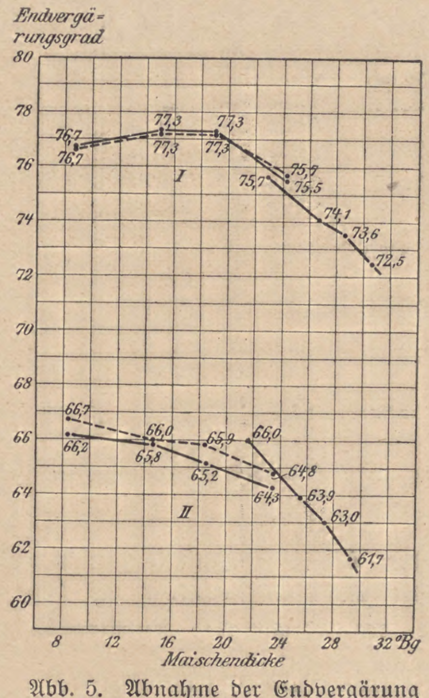


Abb. 5. Abnahme der Endvergärung mit Zunahme der Maiſchendicke. **Grobſchrot**: I hell, II dunkel. —— Steigerung von 45° C. auf 75° C. in 30 Min., – – – in 25 Min.

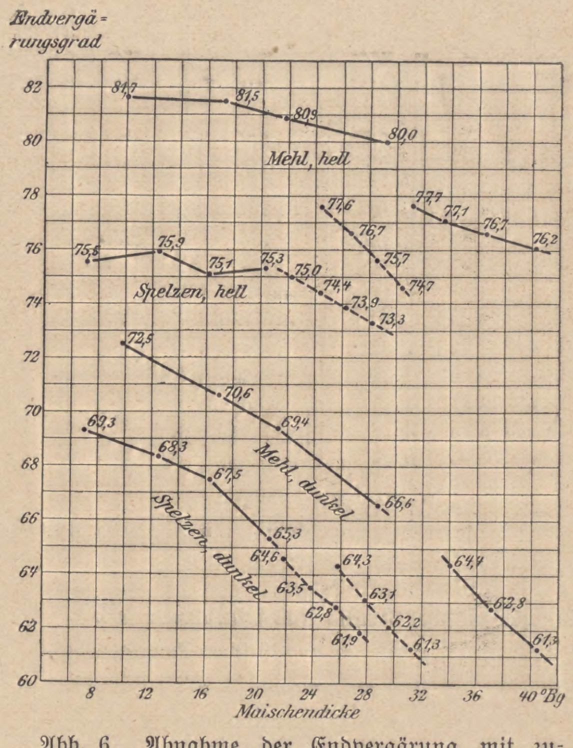


Abb. 6. Abnahme der Endvergärung mit zunehmender Maiſchendicke. **Spelzen und Mehl.** Einmaiſchtemperatur 45° C. —— Maiſchen mit Waſſer, – – – Maiſchen mit Würze.

ſtehen, ein Zeichen, daß die Zeit von 20 Minuten genügte, das Verhältnis von Maltoſe zu Nichtmaltoſe feſtzulegen.

Auffallend iſt bei dieſen Würzen aus ſehr konzentrierten Maiſchen das Gärungsbild, indem die Kräuſen mit zunehmender Maiſchendicke, bzw. abnehmender Endvergärung ſchwächer und großblaſiger werden. Die dunklen Maiſchen geben in den extremſten Fällen Würzen, welche überhaupt keine Kräuſen aufweiſen, weil die aufſteigenden Kohlenſäureblaſen an der Oberfläche ſofort zerplatzen.

Auch die Eiweißkörper ſcheinen in den ſehr dicken Maiſchen eine andere Auflöſung zu erfahren als in den normalen. Man kann nämlich beim Aufkochen der Würzen direkt erkennen, daß die Eiweißausſcheidung um ſo dicker wird, je weniger Waſſer zum Maiſchen aufgewendet wurde.

Sehr anſchaulich treten die Beziehungen

Tabelle 4.

Malz-Art	Waſſergehalt pCt.	Menge der Maiſchwürze g	Maiſchendicke ° Bllg.	Würze (a. d. Maiſche) ° Bllg.	Ausbeute pCt.	Endvergärung, ſcheinbar ° Bllg.	Vergärungsgrad, ſcheinbar pCt.	Verzuckerungsdauer bei 75 ° C. Minuten
Hell (Zugeſetzte Würze hat 18,74 ° Bllg. und 75,2 pCt. Endvergärung)	5,21	200	31,1	15,37	75,83	4,21	72,6	25
	5,21	175	32,8	14,36	75,10	4,07	71,6	25—30
	5,21	150	35,8	13,36	74,70	3,90	70,8	30—35
	5,21	125	37,4	12,36	74,20	3,81	69,1	35
Dunkel (Zugeſetzte Würze hat 17,23 ° Bllg. und 68,7 pCt. Endvergärung)	4,78	200	29,6	14,49	72,74	5,65	61,2	60—65
	4,78	150	32,9	12,71	72,56	5,25	58,7	(60)*)
	4,78	125	35,1	11,77	72,14	5,06	57,1	(65)*)
	4,78	100	38,3	10,88	71,80	4,81	55,7	(65)*)

Feinmehl mit Würze (200, 150, 125 und 100 g), Steigerung in 30 Minuten von 45 ° auf 75 ° C.
*) Hier iſt 25 Minuten nach der Steigerung auf 75 ° mit etwa 100 ccm Waſſer von 75 ° C. verdünnt worden. Aufgewogen auf 450 g (ſtatt 400).

Tabelle 5.

Maiſch-Art	Waſſergehalt pCt.	Menge der Maiſchflüſſigkeit g	Maiſchendicke ° Bllg.	Würze (a. d. Maiſche) ° Bllg.	Ausbeute pCt.	Endvergärung, ſcheinbar ° Bllg.	Vergärungs-Grad, ſcheinbar pCt.	Verzuckerungsdauer Minuten
Mit Waſſer in 30 Min. auf 75 ° C.	5,53	380	8,7	8,27	72,63	1,92	76,7	0 (bei 72—73 °)
	5,53	200	15,1	8,24	72,33	1,87	77,3	0 (bei 73—74 °)
	5,53	150	19,2	8,28	72,73	1,88	77,3	0—1′
	5,53	110	24,4	8,27	72,63	2,00	75,5	4—5
Mit Waſſer in 25 Min. auf 75 ° C.	5,58	380	8,7	8,27	72,64	1,92	76,7	0
	5,58	200	15,1	8,24	72,34	1,87	77,3	0—1
	5,58	150	19,2	8,24	72,34	1,87	77,3	1—2
	5,58	100	26,0	8,22	72,15	2,00	75,7	8—10
Mit Würze (18,26° Bllg., 74,8 pCt. Endvergärung) in 30 Min. auf 75 ° C.	5,69	100 Wa. 100 Wü.	22,9	12,45	72,88	3,02	75,7	4—5
	5,69	50 Wa. 150 Wü.	26,7	14,57	73,28	3,77	74,1	8—10
	5,69	25 Wa. 175 Wü.	28,7	15,60	73,22	4,12	73,6	15—17
	5,69	200 Wü.	30,7	16,68	73,62	4,58	72,5	20—25

Wa. = Waſſer, Wü. = Würze.

Helles Malz, Grobſchrot. Mit Waſſer in 30 und 25 Min. auf 75 ° C. hochgemaiſcht, und mit Würze in 30 Min.

zwiſchen Endvergärung und Maiſchendicke hervor, wenn man ſich der graphiſchen Darſtellung bedient. Je nachdem man als Maß für die Maiſchendicke die Maiſchwaſſermenge oder die Stärke der reſultierenden Würze zugrunde legt, erhält man zwei verſchiedene Kurven für den Verlauf der Endvergärung. Sie ſind in den Abbildungen 1 und 2 dargeſtellt.

An den Kurven könnte der Umſtand auffällig erſcheinen, daß die zweite Hälfte (die vier Beſtimmungen mit Waſſer unter 100 ccm) nicht recht an die erſte Hälfte anſchließt. Der Grund hiervon liegt darin, daß der Endvergärungsgrad außer von der Maiſchwaſſermenge auch ſtark von der Höhe der Abmaiſchtemperatur abhängig iſt. Wird dieſe (beſonders bei reiner Infuſion) nicht genau getroffen und inne gehalten, ſo fällt die Menge des vergärbaren Anteiles in der Würze anders aus.

Trotz dieſer Unterbrechung dieſer Kurve iſt aber ihr allgemeiner Verlauf klar zu erkennen. In der Abb. 1 ſieht man, daß es wenig ausmacht, ob mit 380 oder 200 ccm auf 50 g Malz gemaiſcht wird. In dieſen Verhältniſſen (8 : 1 bis 4 : 1) verläuft die Kurve beim hellen Malze faſt wagerecht und iſt auch beim dunklen nur wenig geneigt. Bei 200 ccm Waſſer fängt die Kurve an, ſich abwärts zu neigen, bis ſie ſchließlich bei weniger als 100 ccm (Verhältnis 2 : 1 und weniger) ziemlich ſteil abfällt, d. h. hier machen kleine Unterſchiede in der Maiſchwaſſermenge ſchon große Änderungen in der Endvergärung aus. Bedenkt man nun, daß im großen das Verhältnis des Guſſes zum Malze bei 3 : 1 liegt und wegen der Benutzung von Schrot (ſtatt Feinmehl) nach unten nur wenig geändert werden kann, weil ſonſt die Maiſche zu dick und unbeweglich wird, ſo erkennt man, daß unter normalen Verhältniſſen die Größe des Guſſes (wenigſtens für ſolche Infuſionsmaiſchen) nur eine geringe Rolle ſpielt. Die Unterſchiede in der Endvergärung ſind in dieſen Intervallen ſo klein, daß ſie hinter denen, welche durch die Höhe der Abmaiſchtemperatur, Kochen der Maiſchen uſw. bedingt ſind, zurücktreten und eben nur erkennbar werden, wenn, wie hier, unter faſt gleichen Bedingungen gemaiſcht wird.

Ein etwas anderes Ausſehen hat die Kurve in Abb. 2, wo auf die Maiſchendicke Bezug genommen iſt. Der Verlauf iſt hier (ſoweit gleiche Maiſcharten vorliegen) faſt geradlinig und die Steilheit der Linie iſt, wie erwähnt, wohl nur von der Abmaiſchtemperatur abhängig. Wenn man alſo zur Vorausbeſtimmung des Endvergärungsgrades die Maiſchendicke zugrunde legt, ſo bedingt eine Änderung der Konzentration in dem Intervall von 10 bis 20° Balling nur dieſelbe Verſchiebung des Endvergärungsgrades wie in dem von 20 bis 30 oder 30 bis 40° Balling. Da ferner die Zunahme der Maiſchendicke um je 1° Balling nur eine verhältnismäßig geringe Änderung der Endvergärung hervorruft, ſo bildet die Maiſchendicke einen ziemlich genauen Maßſtab.

Der Abſtand der Kurve für helles Malz von derjenigen für dunkles bleibt für alle Maiſchendicken ziemlich gleich. Daraus ergibt ſich, daß die Endvergärung immer abhängig bleibt von der Art des Malzes — hoch oder niedrig abgedarrt — bzw. von der Größe ſeiner diaſtatiſchen Kraft.

c) Auf 40, 30, 20 und 10 g Feinmehl je 400 ccm Waſſer. Der Knick in der ſonſt geradlinigen Kurve bei 15° Balling Maiſchendicke (Abb. 2) läßt vermuten, daß unter 8° Balling eine weitere Änderung des Verlaufes eintreten wird, daß alſo ſehr dünne Maiſchen ſich anders verhalten werden als ſolche von den bisher unterſuchten Konzentrationen. Es wurden deswegen noch vier Becher mit weniger als 8° Balling dicker Maiſche angeſtellt. Um die paſſenden Verdünnung herauszubekommen wurde diesmal nicht die Maiſchwaſſermenge vermehrt, ſondern immer die gleiche Menge von 400 ccm beibehalten, dafür aber nur 40, 30, 20 und 10 g Feinmehl eingemaiſcht. Auf Ausbeutebeſtimmungen wurde verzichtet und deswegen nach dem Abkühlen ſofort filtriert und die Würze, vor der Vergärung, auf eine hinreichende Stärke eingekocht. In Tabelle 3 ſind die Reſultate aufgeführt und in Abb. 3 die entſprechende Kurve entworfen.

Es zeigt ſich tatſächlich, daß die dünnen Würzen mit abnehmender Maiſchendicke (unter 5° Balling) wieder mehr unvergärbare Stoffe enthalten als die aus dickeren Maiſchen. — Die Verzuckerung erfolgte ſtets ſehr ſchnell.

d) Auf 50 g Feinmehl 200, 150, 125 und 100 g Würze. Wie erwähnt ſind Maiſchendicken über 25° Balling hinaus durch Verminderung des Guſſes nicht zu erhalten. Es braucht nun aber die Würze nicht erſt ganz aus dem zu vermaiſchenden Malze zu entſtehen, ſondern die gleiche oder vielmehr noch ſtärkere Wirkung übt bereits fertiger Extrakt aus. Man kann alſo ſtatt mit Waſſer mit Würze einmaiſchen, und es iſt klar, daß man auf dieſe Weiſe alle möglichen Maiſchendicken bekommen kann, ohne die Menge der Maiſchflüſſigkeit und damit die Beweglichkeit der Maiſche allzu ſehr zu beſchränken. Für die vorliegenden Verſuche wurde (Vorder-)Würze vom Sudhauſe, die ſteriliſiert vorrätig gehalten wurde, in den angegebenen Mengen, nach genauer Ermittelung ihres Extraktgehaltes (zur Berechnung der Ausbeute) zu 50 g Feinmehl zugewogen und in der üblichen Weiſe gemaiſcht. Um nicht zu ſtarke Endwürzen zu erhalten, wurde aber — ſtatt auf 400 g — auf 450 g aufgefüllt. Über die Ergebniſſe ſiehe Tabelle 4 und Abb. 4.

Mit der Zunahme der Maiſchendicke hat die Verzuckerung wieder eine Verzögerung erfahren und entſprechend nimmt der Endvergärungsgrad ſowohl der hellen wie der dunklen Würzen ab. Die dunkle Maiſche verzuckert ſchon bei einer Maiſchendicke von 29° Balling knapp in 60 Minuten; die folgenden noch dickeren Maiſchen ſind deswegen 25 Minuten nach beendeter Steigerung mit Waſſer von 75° verdünnt worden. Wie die Tabelle angibt, iſt damit wohl die Verzuckerung wieder beſchleunigt worden, aber die Zuſammenſetzung der Würze hat keine Änderung mehr erfahren, wie die niedrigen Endvergärungen zeigen.

Intereſſant ſind hier die Ausbeuteverhältniſſe. Vergleicht man die Ausbeuten der Tabelle 4 mit denjenigen der Tabelle 1, welche gewiſſermaßen die normale Ausbeute nach den Vereinbarungen angibt, ſo findet man, daß das Maiſchen mit Würze, trotz der Verzögerung in der Verzuckerung, einen Ausbeutezuwachs von 1 pCt. und darüber gebracht hat. Am höchſten iſt dieſer Zuwachs dann, wenn viel Würze zum Maiſchen genommen wurde, wenn alſo die Maiſche bei hohem Gehalt an zugefügtem Extrakt auch dünnflüſſig genug iſt. Vom Geſichtspunkte der Ausbeutung alſo wäre das Maiſchen mit Würze als ſehr vorteilhaft zu bezeichnen. Auch hinſichtlich des Abläuterns war feſtzuſtellen, daß eine Schwierigkeit nicht eintrat, ſolange der „Guß“ genügend groß war.

Tabelle 5a.

Maiſch-Art	Waſſergehalt pCt.	Menge der Maiſchflüſſigkeit g	Maiſchendicke °Bllg.	Würze (a. d. Maiſche) °Bllg.	Ausbeute pCt.	Endvergärung, ſcheinbar °Bllg.	Vergärungsgrad, ſcheinbar pCt.	Verzuckerungsdauer Minuten
Mit Waſſer in 30 Min. auf 75° C.	4,59	380	8,4	8,02	70,16	2,71	66,2	1
	4,59	200	14,7	7,98	69,78	2,73	65,8	5—6
	4,59	150	18,6	7,98	69,78	2,78	65,2	8—10
	4,59	110	23,6	7,92	69,21	2,83	64,3	18—20
Mit Waſſer in 25 Min. auf 75° C.	4,67	380	8,3	7,97	69,70	2,65	66,7	3—4
	4,67	200	14,7	7,98	69,79	2,71	66,0	5—6
	4,67	150	18,6	7,95	69,50	2,71	65,9	8—10
	4,67	110	23,6	7,91	69,12	2,78	64,8	15—20
Mit Würze (17,00° Bllg., 71,4 pCt. Endvergärung) in 30 Min. auf 75° C.	4,65	100 Wa. 100 Wü.	21,9	11,89	70,00	4,05	66,0	20—25
	4,65	50 Wa. 150 Wü.	25,5	13,86	70,26	5,00	63,9	25—30
	4,65	25 Wa. 175 Wü.	27,4	14,86	70,50	5,50	63,0	35—40
	4,65	200 Wü.	29,1	15,81	70,34	6,05	61,7	50—55

Dunkles Malz, Grobſchrot. Mit Waſſer in 30 und 25 Min. auf 75° C. hochgemaiſcht, mit Würze in 30 Min.

Tabelle 6a.

Maiſch-Art	Waſſergehalt pCt.	Menge der Maiſchflüſſigkeit g	Maiſchendicke °Bllg.	Würze (a. d. Maiſche) °Bllg.	Ausbeute pCt.	Endvergärung, ſcheinbar °Bllg.	Vergärungsgrad, ſcheinbar pCt.	Verzuckerungsdauer Minuten
Mit Waſſer in 30 Min. auf 75° C.	6,46	380	10,0	9,55	85,14	1,75	81,7	0
	6,46	200	17,3	9,56	85,24	1,77	81,5	1
	6,46	150	21,7	9,55	85,14	1,82	80,9	2—3
	6,46	100	29,2	9,56	85,24	1,92	80,0	8—9
Mit Waſſer in 30 Min. auf 75° C.	6,39	90	31,3	9,51	84,74	2,12	77,7	13—16
	6,39	80	33,6	9,49	84,55	2,20	77,1	18—22
	6,39	70	36,7	9,54*)	85,04	2,22	76,7	40—45*)
	6,39	60	40,2	9,54*)	85,04	2,27	76,2	65*)
Mit Würze (17,93° Bllg., 75,3 pCt. Endvergärung) in 30 Min. auf 75° C.	6,46	100 Wü. 100 Wa.	24,5	13,59	85,38	3,05	77,6	10—11
	6,46	125 Wü. 75 Wa.	26,7	14,67	85,87	3,42	76,7	11—12
	6,46	150 Wü. 50 Wa.	28,6	15,66	86,00	3,81	75,7	14—15
	6,46	175 Wü. 25 Wa.	30,5	16,68	86,10	4,22	74,7	16—18

Helles „Mehl“ (34 pCt. ∠ 196).

*) Nach 50 Minuten (bei 75° C.) etwa 75 ccm Waſſer von 75° C. zugefügt.

Die Endvergärungskurve (Abb. 4) iſt wieder faſt genau eine gerade Linie. Sie liegt tiefer als diejenige der „Waſſermaiſchen“ von entſprechender Konzentration. Der Grund hierfür liegt offenbar darin, daß in der „Würzenmaiſche“ ſchon bei den Temperaturen, wo die Verzuckerung energiſch einſetzt, der gelöſte Teil größer iſt als bei den Waſſermaiſchen, in welchen ja die Hauptmenge des Extraktes erſt beim Hochmaiſchen gebildet wird.

2. Grobſchrot.

Dasſelbe helle und dunkle Malz, welches für Feinmehlbereitung benutzt wurde, wurde auf der Seckmühle bei Walzenſtellung 25 gemahlen und das Schrot ähnlich wie das Fein-

Tabelle 6b

Maiſch-Art	Waſſergehalt pCt.	Menge der Maiſchflüſſigkeit g	Maiſchendicke °Bllg.	Würze (a. d. Maiſche) °Bllg.	Ausbeute pCt.	Endvergärung, ſcheinbar °Bllg.	Vergärungsgrad, ſcheinbar pCt.	Verzuckerungsdauer Minuten
Mit Waſſer in 30 Min. auf 75° C.	7,00	380	7,1	6 73	58,22	1,65	75,5	0
	7,00	200	12,5	6,73	58,22	1,62	75,9	0
	7,00	150	16,1	6,72	58,14	1,67	75,1	0
	7,00	110	20,4	6,76	58,50	1,67	75,3	0
Mit Waſſer unter 100 g nicht zu maiſchen, weil die Maiſche zu dick wird.								
Mit Würze (17,98° Bllg., 75,3 pCt. Endvergärung) in 30 Min. auf 75° C.	6,94	75 Wa. 125 Wü.	22,3	12,02	59,16	3,01	75,0	3—4
	6,94	50 Wa. 150 Wü.	24,3	13,09	59,48	3,35	74,4	4—5
	6,94	25 Wa. 175 Wü.	26,3	14,14	59,62	3,68	73,9	6—7
	6,94	200 Wü.	28,3	15,23	60,14	4,06	73,3	9—10

Helle Spelzen (66 pCt. > 196), nachgemahlen.

Tabelle 6c.

Maiſch-Art	Waſſergehalt pCt.	Menge der Maiſchflüſſigkeit g	Maiſchendicke °Bllg.	Würze (a. d. Maiſche) °Bllg.	Ausbeute pCt.	Endvergärung, ſcheinbar °Bllg.	Vergärungsgrad, ſcheinbar pCt.	Verzuckerungsdauer Minuten
Mit Waſſer in 30 Min. auf 75° C.	4,08	380	9,9	9,35	82,93	2,57	72,5	2—3
	4,08	200	17,0	9,36	83,00	2,75	70,6	5—6
	4,08	150	21,4	9,36	83,00	2,86	69,4	10—11
	4,08	100	28,9	9,35	82,93	3,12	66,6	25—27
Mit Waſſer in 30 Min. auf 75° C.	4,17	90	31,6	9,58	85,20	—	—	30—35
	4,17	80	34,1	9,56	85,00	3,40	64,4	45—50
	4,17	70	37,1	9,56 *)	85,00	3,56	62,8	55—60 *)
	4,17	60	40,6	9,56 *)	85,00	3,70	61,3	75—80 *)
Mit Würze (17,18° Bllg., 68,7 pCt. Endvergärung) in 30 Min. auf 75° C.	4,18	75 Wa. 125 Wü.	25,9	14,28	83,90	5,10	64,3	40—45
	4,18	50 Wa. 150 Wü.	27,8	15,25	84,24	5,62	63,1	45—50
	4,18	25 Wa. 175 Wü.	29,6	16,28	84,38	6,15	62,2	65—70
	4,18	200 Wü.	31,3	17,23	84,42	6,66	61,3	80—90

Dunkles Mehl (56 pCt. < 64).

*) Nach 50 Minuten (bei 75° C.) mit etwa 75 ccm Waſſer verſetzt.

mehl gemaiſcht. Da Maiſchen mit weniger als 100 ccm Waſſer auf 50 g Schrot zu dick und unbeweglich werden, wurden die höheren Konzentrationen nur mit Würze hergeſtellt; die verſchiedenen Maiſchendicken wurden dabei in der Weiſe erreicht, daß immer 200 g Flüſſigkeit angewendet wurden, indem 100, 150, 175 und 200 g Würze zugewogen (auf 50 g Schrot) und das an 200 g fehlende durch Waſſer ergänzt wurde. Außerdem wurde noch eine Reihe von vier Bechern mit „Waſſermaiſche" in 25 Minuten ſtatt in 30 von 45° auf 75° geſteigert, um den Einfluß des ſchnelleren Erwärmens kennen zu lernen. Es ergaben ſich ſo für helles und dunkles Malz folgende Verſuchsreihen:

a) Auf 50 g Schrot 380, 200, 150 und 100 bzw. 110 g Waſſer. Steigerung von 45° auf 75° in 30 Minuten.

b) Dieſelben Maiſchen. Steigerung von 45° auf 75° in 25 Minuten.

c) Auf 50 g Schrot 100 g Würze + 100 g Waſſer, 150 g Würze + 50 g Waſſer, 175 g Würze + 25 g Waſſer, und 200 g Würze + 0 g Waſſer. Steigerung in 30 Minuten von 45° auf 75°.

Die Befunde ſind in Tabelle 5 und 5a zuſammengeſtellt und die Endvergärungskurven in Abb. 5 aufgezeichnet.

Auch hier bei den Grobſchrotmaiſchen beſteht eine ganz ähnliche Beziehung zwiſchen Maiſchendicke, Verzuckerung und Endvergärung, wie bei den Feinmehlmaiſchen: Maiſchen mit höherer Konzentration als 15° Balling verzuckern mit zunehmender Maiſchendicke langſamer und geben Würzen mit weniger Maltoſe.

Die Steigerung in 25 Minuten ändert die Endvergärung faſt nicht gegenüber derjenigen in 30 Minuten.

Bei der Ausbeute zeigt ſich wieder, daß ſehr kleine Maiſchwaſſermengen leicht Verluſte bringen, während Würzezuſatz, wenn genügend Flüſſigkeit vorhanden iſt, einen Zuwachs verurſacht. Die „Würzenmaiſchen" filtrierten ſtets auffallend flott und blank.

3. Spelzen und Korninhalt.

Zur Gewinnung des Materials wurde helles und dunkles Malz auf der Seckmühle, Walzenſtellung 5, gemahlen und das Schrot auf dem Bühlerſchen Siebe in zwei Teile zerlegt: zu den Spelzen kam vom hellen alles, was gröber war als das Sieb mit 196 Maſchen, vom dunklen alles, was nicht durch das Sieb mit 64 Maſchen ging; das übrige wurde zum Korninhalt oder Mehl genommen. Da ſich die Spelzen in ſo grobem Zuſtande nur ſchwer maiſchen laſſen, wurden ſie auf der Feinmehlmühle noch gründlich weiter zerkleinert und in Form von ſehr feinem Schrot verarbeitet. Trotzdem muß die Maiſchwaſſermenge mindeſtens 110 ccm auf 50 g betragen, wenn die Maſſe maiſchfähig ſein ſoll. Die Maiſchendicken über 20° Balling ſind daher nur mit Würze hergeſtellt.

Mit dieſen vier Sorten Maiſchgut wurden die verſchiedenen Maiſchendicken ähnlich wie vom Grobſchrot in folgender Weiſe bereitet:

a) Auf 50 g 380, 200, 150 und 100 bzw. 110 ccm Waſſer. Steigerung von 45° auf 75° in 30 Minuten.

b) Auf 50 g 90, 80, 70 und 60 g Waſſer. (Nur beim Mehl.) Steigerung von 45° auf 75° in 30 Minuten.

c) Auf 50 g 100 g Würze + 100 g Waſſer, 150 g Würze + 50 g Waſſer, 175 g Würze + 25 g Waſſer, und 200 g Würze + 0 g Waſſer. Steigerung von 45° auf 75° in 30 Minuten.

Die Tabellen 6a, 6b, 6c und 6d enthalten die Reſultate dieſer Verſuchsreihen und in Abb. 6 iſt die Änderung der Endvergärung mit geänderter Maiſchendicke in Kurvenform veranſchaulicht.

Der Verlauf der Kurven läßt auch für die Sortierungen dieſelben Einflüſſe der Maiſchendicke wie für Feinmehl und Grobſchrot

Tabelle 6d.

<table>
<tr><th>Maiſch-Art</th><th>Waſſergehalt pCt.</th><th>Menge der Maiſchflüſſigkeit g</th><th>Maiſchendicke °Bllz.</th><th>Würze (a. d. Maiſche) °Bllg.</th><th>Ausbeute pCt.</th><th>Endvergärung, ſcheinbar °Bllg.</th><th>Vergärungsgrad, ſcheinbar pCt.</th><th>Verzuckerungsdauer Minuten</th></tr>
<tr><td>Mit Waſſer in 30 Min. auf 75° C.</td><td>4,26</td><td>380</td><td>7,1</td><td>6,84</td><td>59,04</td><td>2,10</td><td>69,3</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td>4,26</td><td>200</td><td>12,7</td><td>6,84</td><td>59,04</td><td>2,15</td><td>68,3</td><td>2—3</td></tr>
<tr><td></td><td>4,26</td><td>150</td><td>16,2</td><td>6,83</td><td>58,96</td><td>2,22</td><td>67,5</td><td>3—4</td></tr>
<tr><td></td><td>4,26</td><td>100</td><td>20,8</td><td>6,81</td><td>58,76</td><td>2,35</td><td>65,3</td><td>5—6</td></tr>
<tr><td colspan="9">Mit Waſſer unter 100 g nicht zu maiſchen, weil die Maiſche zu dick wird.</td></tr>
<tr><td>Mit Würze (16,85° Bllg., 67,6 pCt. Endvergärung) in 30 Min. auf 75° C.</td><td>4,29</td><td>75 Wa.
125 Wü.</td><td>21,9</td><td>11,78</td><td>59,46</td><td>4,17</td><td>64,6</td><td>15—20</td></tr>
<tr><td></td><td>4,29</td><td>50 Wa.
150 Wü.</td><td>23,8</td><td>12,81</td><td>60,19</td><td>4,67</td><td>63,5</td><td>20—25</td></tr>
<tr><td></td><td>4,29</td><td>25 Wa.
175 Wü.</td><td>25,8</td><td>13,86</td><td>60,95</td><td>5,15</td><td>62,8</td><td>30—40</td></tr>
<tr><td></td><td>4,29</td><td>200 Wü.</td><td>27,5</td><td>14,78</td><td>60,40</td><td>5,62</td><td>61,9</td><td>50—60</td></tr>
<tr><td colspan="9">Dunkle Spelzen (44 pCt. > 64) nachgemahlen.</td></tr>
</table>

erkennen: Mit der Zunahme der Konzentration entſtehen Würzen mit ſchwacher Vergärung, und im Einklang damit ſteht die fortſchreitende Verzögerung in der Verzuckerung. Die bekannte Tatſache, daß Spelzenwürzen ſchwächer vergären als Mehlwürzen, trotzdem ſie eher verzuckern als dieſe, findet hier unter geänderten Bedingungen wieder Beſtätigung. Hervorzuheben iſt noch, daß die Würzen aus Mehl durch das Maiſchen mit Würze bezüglich der Endvergärung viel ſtärker beeinflußt werden als diejenigen aus Spelzen, wie die tiefere Lage der entſprechenden Kurven beweiſt.

(Schluß folgt.)

Die Änderung des Säuregehaltes in ihrer Rückwirkung auf die Haltbarkeit des Bieres.

Von **F. Schönfeld** und **W. Hirt**.

Unterſuchungen, die von uns über Beziehungen zwiſchen dem Säuregehalte von Bieren und ihrer Metallempfindlichkeit angeſtellt wurden und über die wir in dieſer Wochenſchrift 1910, S. 635 berichtet haben, hatten gezeigt, daß Biere mit höherem Säuregehalte gegen Metall ſtärker empfindlich waren, als ſolche mit geringerem. Erhöhter Säuregehalt erweiſt ſich alſo in dieſer Richtung nicht als ein Vorzug, ſondern als ein Nachteil. Dieſe Bedeutung der Säure tritt vor allem bei den hellen Bieren hervor. Dunkle Biere erweiſen ſich, obwohl ſie im allgemeinen einen höheren Säuregehalt als helle aufweiſen, bei weitem nicht ſo empfindlich gegen Metall.

Die Bedeutung der Säure für die Qualität des Bieres, d. h. alſo für Geſchmack, Charakter uſw. kommt bei dieſen Unterſuchungen nicht in Frage. Dieſes Thema hat Windiſch auf der letzten Oktobertagung beſprochen.

Unſere damaligen Unterſuchungen erſtreckten ſich auch darauf, ob eine Beziehung zwiſchen Metall- (Zinn-) Empfindlichkeit und Kältetrübung beſteht. Wir machten dabei, die auch von anderen (z. B. Keil) berichtete Beobachtung, daß zwiſchen dieſen beiden Eigenſchaften keine Beziehung beſteht. Sehr zinnempfindliche Biere brauchen keineswegs ſehr empfindlich gegen Kälte zu ſein und umgekehrt. Setzt man dem Biere nun Säure zu, ſo bewirkt dieſer Zuſatz bei manchen Bieren eine Veränderung in ihrer Kälteempfindlichkeit; einige Biere werden widerſtandsfähiger, andere empfindlicher. Von anderer Seite (Petit) will man feſtgeſtellt haben, daß Zuſatz von Säure die Biere unempfindlicher gegen Kälte machen ſoll. Ferner will Petit beobachtet haben, daß beim Zuſatz von Säure Biere nach der Paſteuriſation wenig oder gar keine Neigung zur Entſtehung von Trübungen oder Bodenſatz haben. Aus unſeren eigenen erwähnten Verſuchen konnten wir ſchon zur Genüge erſehen, welche Wichtigkeit für die Beſchaffenheit des Bieres, namentlich in bezug auf die Verhinderung oder Förderung einer Ausſcheidung von Eiweißſtoffen und Harzen die Höhe des Säuregehalts haben muß.

Aber auch ſchon weit zurückreichende, von verſchiedenſten Seiten ausgeführte Unterſuchungen haben gezeigt, daß die Höhe des Säuregehalts eines Bieres von großer Bedeutung für das Bier iſt, insbeſondere haben ſie ergeben, daß die Säure ein ausgezeichnetes Schutzmittel gegen Bakterien iſt.

Es ſind hier zunächſt Arbeiten von Schönfeld aus den Jahren 1901—1902 zu erwähnen (vgl. Jahrbuch 1902, S. 389), die angeſtellt wurden zur Aufklärung der Urſache des Rotwerdens von Berliner Weißbier, einer früher vielfach aufgetretenen, ſehr unangenehmen Krankheit dieſes Spezialbieres, die hin und wieder aber auch bei anderen hellen Bieren vorkam. Ein ſolches Bier wird meiſtens ſchon während der Gärung rot, färbt ſich dann aber auf der Flaſche noch derart, daß es faſt himbeerrote Farbe aufweiſt. Auf Grund vielfacher Unterſuchungen konnte feſtgeſtellt werden, daß unter anderen Urſachen beſonders die Beſchaffenheit des Brauwaſſers eine ſehr wichtige Rolle hierbei ſpielt. Danach begünſtigt die Verwendung von ſalpeterſaure und ſalpetrigſaure Salze enthaltendem Waſſer das Rotwerden der Würze außerordentlich, dagegen wirken gipsreiche Wäſſer der Entſtehung ſolcher Rötung entgegen. Die mit gipsreichem Waſſer hergeſtellten Würzen zeigten keine Neigung zum Nachfärben und lieferten die hellſten Biere Es ergab ſich ſomit, daß für die Bereitung des Berliner Weißbieres und zur Sicherung ſeiner Eigenart in Farbe und Charakter, die Verwendung von Waſſer mit verhältnismäßig hohem Gipsgehalt erforderlich iſt. Die Bedeutung des Gipſes kam aber bei dieſen Unterſuchungen noch in einer anderen Weiſe zur Geltung. Es zeigte ſich nämlich, daß mit gipsreichem Waſſer hergeſtellte Würze nicht ſo leicht mit Sarcina infizierbar iſt, wie z. B. Würze, die mit ſalpeterſaure Salze enthaltendem Waſſer hergeſtellt iſt.

Die Bedeutung der Säure für die Verhütung der Rotfärbung wurde ebenfalls experimentell erforſcht. Eſſigſäure ſowohl wie Milchſäure, zu der Würze zugeſetzt, erwieſen ſich als wirkſamſte Schutzſtoffe gegen die Rotfärbung. Je höher der Zuſatz der Säure zur Würze bemeſſen wurde, um ſo hellere Biere wurden erzielt. Aber auch die Milchſäurebakterien und die Eſſigſäurebakterien wirken entfärbend, Eſſigſäurebakterien ſtärker als Milchſäurebakterien. Der Begünſtigung der Milchſäurebakterien bei der Gärung des Weißbieres und der Steigerung der Hefegärtätigkeit bedarf es in erſter Linie mit, um dieſer unangenehmen krankhaften Veränderung der Farbe des Weißbieres vorzubeugen.

Die Bildung von Säure in ausreichender Mengen iſt alſo ein eminent wichtiges Schutzmittel, um das Weißbier vor der Gefahr des Rotwerdens zu ſchützen. Dazu gehört auch die Kohlenſäure, denn man kann Rotfärbung ſchließlich bei einem konſumreifen Biere hervorrufen, wenn man dasſelbe entkohlenſäuert und einige Zeit unter Zutritt von Luft ſtehen läßt.

Der Säuregehalt des Bieres iſt ferner von großer Bedeutung für die Unterdrückung des Pediococcus viscosus, das iſt der Bazillus, der das höchſt unangenehme ſog. Langwerden des Weißbieres verurſacht, das nur vereinzelt auch bei untergärigen Bieren vorkommt[1]).

Von beſonderer Wichtigkeit iſt für das heute von uns behandelte Thema die Tatſache, daß der Milchſäuregehalt des Weißbieres ein äußerſt wertvoller Schutz gegen den ſchleimbildenden Bazillus iſt.

Verſetzt man Würze mit einem beſtimmten Quantum Milchſäure, ſo entwickelt ſich der Bazillus nur ſehr langſam. Noch viel größer iſt die ſchützende Wirkung der Milchſäure, wenn man zu gleicher Zeit Hefe hineinbringt, da durch die Gegenwart der Milchſäure die

Tabelle 1.

Die Kurve gibt die Anzahl der Tage an, nach denen das von Moufang beobachtete Bier trübe wurde.

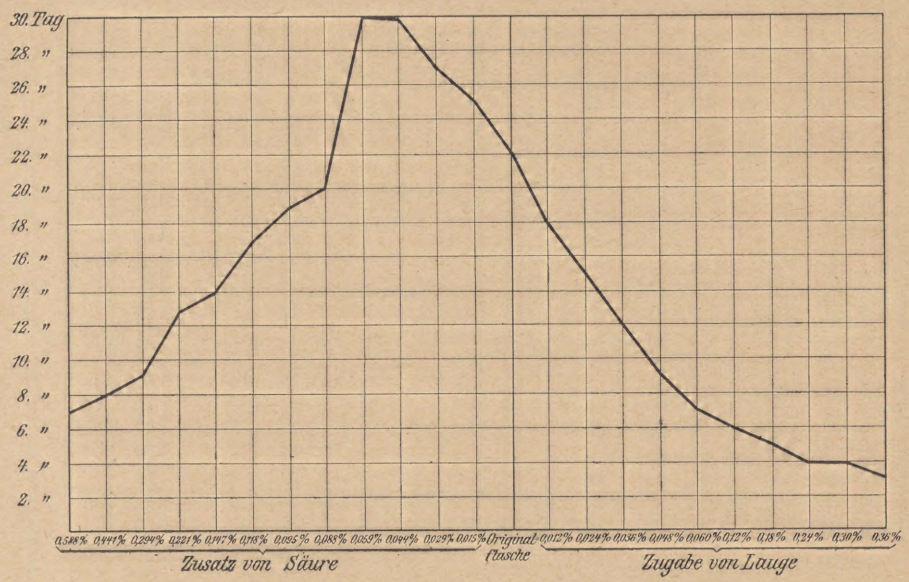


Tabelle 2.

		Geſamtſäure pCt.	1. 2. 3. 4. 5. Tag	7. Tag	8. Tag	10. Tag	14. Tag	19. Tag	Reihenfolge der Trübung am 20. Tag[1])	Nach 4 Monaten ohne vorheriges Umſchütteln	Reihenfolge nach vorherigem Umſchütteln nach 4 Monaten[1])	
Zugabe von Säure	Originalflaſche	0,087	alles blank	blank	blank	blank, wenig Bodenſatz	mäß. Schleier, wenig Bodenſatz	trübe, Bodenſatz	4	trübe	6	Stäbchen
	0,2 ccm = 0,03 pCt. Milchſäure (50 prozentig)	0,117		„	„	blank	blank, gering. Bodenſatz	faſt blank, Bodenſatz	1	„	2	Eiweiß-, Harz-Ausſcheidungen
	0,4 ccm = 0,06 pCt. Milchſäure	0,147		„	„	„	blank, gering. Bodenſatz	faſt blank, Bodenſatz	2	blank	1	
	0,6 „ = 0,09 „ „	0,177		„	„	ſehr geringer Schleier	leiſer Schleier, wenig Bodenſatz	Schleier, Bodenſatz	3	„	4	
	1,0 „ = 0,15 „ „	0,237		„	„	Schleier beginnt	Schleier, Bodenſatz	trübe, Bodenſatz	5	„	3	
	1,4 „ = 0,21 „ „	0,297		noch blank	Schleier beginnt	geringer Schleier	ſchwach trübe, Bodenſatz	trübe, ſtarker Bodenſatz	6	„	8	
	2,5 „ = 0,36 „ „	0,447		ſchwacher Schleier	ſchwacher Schleier, ohne Bodenſatz	Schleier, kein Bodenſatz	trübe, Bodenſatz	trübe, ſtarker Bodenſatz	7	trübe	5	
	4,0 „ = 0,60 „ „	0,687		Schleier	Schleier, wenig Bodenſatz	Schleier, wenig Bodenſatz	trübe, Bodenſatz	trübe, ſtarker Bodenſatz	8	„	7	
Zugabe von Kalilauge	1,2 „ = 0,018 „ Kalilauge (5 prozentig)	0,058		blank	blank, wenig Bodenſatz	geringer Bodenſatz, kein Schleier	ſtarker Schleier, Bodenſatz	ſtark trübe, ſtarker Bodenſatz	9	blank	9	Stäbchen, ſehr viel Sarzinen
	1,8 ccm = 0,027 pCt. Kalilauge	0,044		„	blank, wenig Bodenſatz	geringer Bodenſatz, kein Schleier	trübe, ſtarker Bodenſatz	dick, ſtarker Bodenſatz	10	„	10	
	2,4 „ = 0,036 „ „	0,029		noch blank	ſchwacher Schleier, Bodenſatz	Schleier, wenig Bodenſatz	trübe, ſtarker Bodenſatz	dick, ſtarker Bodenſatz	11	„	11	
	3,6 „ = 0,054 „ „	neutral		noch blank	Schleier, Bodenſatz	ſtark trübe	ſtark trübe, ſtarker Bodenſatz	dick, ſtarker Bodenſatz	12	trübe	12	
	4,8 „ = 0,073 „ „	alkaliſch		noch blank	Schleier, Bodenſatz	dick, ſtarker Bodenſatz	dick, ſtarker Bodenſatz	pudeldick	13	„	13	
	9,6 „ = 0,146 „ „	alkaliſch		ſtarker Schleier	ſtark trübe, ſtarker Bodenſatz	dick, ſtarker Bodenſatz	dick, ſtarker Bodenſatz	„	14	„	14	
	19,2 „ = 0,29 „ „	alkaliſch		ſtark trübe	pudeldick	pudeldick	pudeldick	„	15	„	15	

1) Anmerkung. Die Ziffer 1 bezeichnet das Bier mit dem geringſten Trübungsgrad.

---

1) Siehe Jahrbuch 1904, S. 540 ff. Vortrag von Schönfeld: Langes Weißbier und deſſen Erreger.

Tabelle 3.

		Geſamtſäuregehalt pCt.	4. Tag	6. Tag	10. Tag	14. Tag	17. Tag	Trübung beſteht aus:
Zugabe von Milchſäure	Originalflaſche	0,087	alles blank	blank, Spur Bodenſatz	blank, mäßig. Bodenſatz	mäßig Bodenſatz, Schleier	ſtarker Schleier, Bodenſatz	Stäbchen, Hefen
	0,2 ccm = 0,03 pCt. Milchſäure (50proz.)	0,117		desgl.	ſehr wenig Bodenſ., blank	Bodenſatz, faſt blank	Spur Bodenſatz, faſt blank	normalen Hefen
	0,4 „ = 0,06 „ „ . . .	0,147		desgl.	minimal. Bodenſatz, blank	wenig Bodenſatz, blank	Spur Bodenſatz, blank	normalen Hefen, ſchlauchförmig
	0,6 „ = 0,09 „ „ . . .	0,177		blank	kein Bodenſatz, blank	Spur Bodenſatz, blank	desgl.	desgleichen
	1,0 „ = 0,15 „ „ . . .	0,237		desgl.	desgl.	faſt blank, minimaler Bodenſatz	ſchwacher Bodenſatz, Spur opaliſierend	Opaliſierung: Harzkügelchen; Bodenſatz: Harzkügelchen; Spur Hefe
	1,4 „ = 0,21 „ „ . . .	0,297		desgl.	Schleier, Bodenſatz	Schleier, ſehr wenig Bodenſatz	Spur Bodenſatz, opaliſier.	desgleichen
	2,5 „ = 0,36 „ „ . . .	0,447		Spur Bodenſatz, Schleier	ſtark. Schleier, wenig Bodenſatz	ſtark. Schleier, wenig Bodenſatz	Spur Bodenſatz, deutlich opaliſierend	Biertrübung: viele Harzkugeln; Bodenſatz: viel Harzkügelchen; Hefen fehlen, bzw. ſind tot
	4,0 „ = 0,60 „ „ . . .	0,687		desgl.	ſtark. Schleier, viel Bodenſatz	ſchwach trübe, Bodenſatz	deutl. Bodenſatz, ſtarker Schleier	Biertrübung: viele Harzkugeln; Bodenſatz: ſehr viel Harzkügelchen, einzeln und Traubenform
Zuſatz von Kalilauge	1,2 „ = 0,018 „ Kalilauge (5proz.)	0,058		ſehr wenig Bodenſatz	mäßig Bodenſatz, blank	ſchwach trübe, ſtarker Bodenſatz	ſtarker Bodenſatz, trübe	Biertrübung: Stäbchenbakterien in langer Form u. ∢, Sarzinen, Stäbchen vorherrſchend. Bodenſatz: Hefen, Stäbchen in langer Form und ∢. Sarzina einzeln und in Klumpen. Sarzina vorherrſchend.
	1,8 „ = 0,027 „ „ . . .	0,044		leiſer Bodenſatz	desgl.	desgl.	desgl.	Biertrübung: ungeheuer viel Sarzinen und Stäbchen, Sarz. vorherrſchend. Bodenſatz: Hefen ungeheuer viel Sarzinen, daneben Stäbchen, Sarz. vorherrſch., Stäbchen ſehr lang u. in ∢
	2,4 „ = 0,036 „ „ . . .	0,029		desgl.	desgl.	desgl.	Bodenſatz und Trübung ſtärker	Biertrübung: ungeh. viel Sarz. u. Stäbchen, Verhältnis gleich. Stäbchen lang u. in ∢. Bodenſatz: ungeh. viel Sarz. u. Stäbchen, erſtere einzeln und in Klumpen, letztere lang und in ∢. Sarzinen vorherrſchend.
	3,6 „ = 0,054 „ „ . . .	neutral		desgl.	desgl.	trübe, ſtarker Bodenſatz	Bodenſatz und Trübung noch ſtärker	Beobachtung fehlt.
	4,8 „ = 0,073 „ „ . . .	alkaliſch		desgl.	mäßig Bodenſatz, faſt blank	dick	undurchſichtig trübe	Biertrübung beſteht aus ungeh. viel Sarz. u. Stäbchen, letztere lang, Verhältnis zwiſchen Sarz. u. Stäbchen gleich. Satz ungeh viel Sarz. u. Stäbch.
	9,6 „ = 0,146 „ „ . . .	„		Bodenſatz beginnt, blank	Bodenſatz, Schleier	pudeldick	desgl.	Biertrübung beſteht aus ungeh. viel Sarz., ſehr kleine Kurzſtäbch., letztere viell. vorherrſch. Bodenſatz beſteht aus ungeh. viel Sarz. in prachtv. großen Formen, meiſt Klumpen, ſehr viel Kurzſtäbch., Sarz. b. weitem vorh.
	19,2 „ = 0,29 „ „ . . .	„		ſtark. Bodenſ., leiſer Schleier	ſtark. Bodenſ., pudeldick	desgl.	pudeldick	Biertrübung beſteht aus ungeh. viel Stäbchen, kurz eingeſchnürt, Sarz. wenig. Bodenſatz beſteht aus ungeh. viel Stäbchen, mehr kurz wie lang, eingeſchnürt. Sarz. treten zurück.

Hefe zu erhöhter Gärkraft und Sproßtätigkeit angeregt wird. Die Höhe des Säuregehaltes zeigt ſich alſo auch hierbei als ein eminent wichtiger Faktor für die Haltbarkeit des Bieres.

Von der Schutzwirkung der Säure gegen Bakterien macht ferner auch das Franckeſche Verfahren der künſtlichen Säuerung bei obergärigen Bieren Gebrauch. Das Verfahren iſt der Brennereipraxis und Preßhefefabrikation entlehnt. Um hier die Maiſche bzw. Würze mit Schutzſtoffen zu verſehen, die eine Infektion durch wilde Hefen und Bakterien bei der Gärung verhindern, erzeugt man durch Bakterieneinwirkung, in den meiſten Fällen durch den Kulturmilchſäurepilz Delbrücki, in der Maiſche bzw. Würze bei einer Temperatur von 45—48° R. einen Säuregehalt, ausreichend, die Entwicklung nicht erwünſchter Organismen bei der Gärung zu verhindern. Die Einführung dieſes Verfahrens bei Herſtellung von Berliner Weißbier bezweckte, abgeſehen von der beabſichtigten Erzeugung des ſäuerlichen Geſchmacks, auch eine Schutzwirkung gegen Bakterieninfektion, die die beſonders Infektionen leicht zugängliche Weißbierwürze bis zu einem gewiſſen Grade immuniſieren ſollte. Die Säuerung findet auch hier durch den Milchſäurebazillus Delbrücki bei einer Temperatur von 45° R. in der fertig geläuterten Würze ſtatt. Die Gärung der ſo hergeſtellten Würze ſetzt bedeutend intenſiver ein und verläuft ſehr rein.

In allen dieſen Fällen ſehen wir alſo, wie der Säuregehalt eine wichtige Rolle ſpielt als Schutzmittel gegen Infektionsgefahr, und demnach auch als ſehr wichtiger Faktor für die Haltbarkeit des Bieres.

In letzter Zeit hat nun Moufang¹), um den Einfluß der Säure auf die Haltbar-

---

1) Wochenchrift für Brauerei 1909, S. 368.

Tabelle 4.

		Geſamt-ſäure pCt.	1. 2. 3. 4. 5. Tag	6. Tag	8. Tag	12. Tag	14. Tag	17. Tag	Reihenfolge der Trübung am 17. Tag	Nach 4 Monaten	
	Originalflaſche	0,11	alles blank	blank	blank, minimaler Bodenſatz	blank, ſchwacher Bodenſatz	blank, geringer Bodenſatz	mäßig trübe, Bodenſatz	8	weniger trübe	Stäbchen
Zugabe von Milchſäure	0,2 ccm = 0,03 pCt. Milchſäure (50 proz.) .	0,14		„	blank	desgl.	faſt blank, ſchwacher Bodenſatz	faſt blank, ſtarker Bodenſatz	7		Eiweiß- und Harz-aus-ſcheidungen
	0,4 „ = 0,06 „ „	0,17		„	„	desgl.	blank, ſchwacher Bodenſatz	faſt blank, Bodenſatz	4		
	0,6 „ = 0,09 „ „	0,20		„	„	blank, kein Bodenſatz	blank, kein Bodenſatz	desgl.	1		
	1,0 „ = 0,15 „ „	0,26		„	„	blank, Spur Bodenſatz	faſt blank, minimaler Bodenſatz	desgl.	2		
	1,4 „ = 0,21 „ „	0,32		„	„	blank, kein Bodenſatz	blank, ſchwacher Bodenſatz	desgl.	3	ſehr ſtarke Trübung	
	2,5 „ = 0,36 „ „	0,47		„	„	Schleier, minimaler Bodenſatz	Schleier, minimaler Bodenſatz	Schleier, minimaler Bodenſatz	5		
	4,0 „ = 0,60 „ „	0,71		„	„	desgl.	desgl.	Schleier, Bodenſatz	6		
Zugabe von Kalilauge	1,2 „ = 0,018 „ Kalilauge (5 proz.) .	0,081		„	„	blank, Bodenſatz	faſt blank, Bodenſatz	trübe, ſtarker Bodenſatz	9	ſtark gallert-artige Trübung	viel Sarzinen Stäbchen
	1,8 „ = 0,027 „ „	0,067		„	„	blank, ſchwacher Bodenſatz	Schleier, Bodenſatz	dick, ſtarker Bodenſatz	10		
	2,4 „ = 0,036 „ „	0,052		„	„	ſchwach trübe, Bodenſatz	trübe, ſtarker Bodenſatz	pudeldick	11		
	3,6 „ = 0,054 „ „	0,024		blank, ſchwacher Bodenſatz	blank, ſchwacher Bodenſatz	trübe, Bodenſatz	desgl.	„	12		
	4,8 „ = 0,073 „ „	alkaliſch		desgl.	blank, Bodenſatz	desgl.	dick, ſtarker Bodenſatz	„	13		
	9,6 „ = 0,146 „ „	„		„	ſchwacher Schleier, Bodenſatz	ſtark trübe, ſtarker Bodenſatz	pudeldick	„	14		
	19,2 „ = 0,29 „ „	„		„	pudeldick, ſtarker Bodenſatz	pudeldick	„	„	15		

keit des Bieres feſtzuſtellen, Unterſuchungen veröffentlicht.

Ohne jetzt auf ſeine Schlußfolgerungen weiter einzugehen, wollen wir hier ſeine Verſuchsreihe näher betrachten. Er verſetzte ein und daſſelbe Bier einerſeits mit zunehmender Menge Säure, andererſeits mit zunehmender Menge Lauge. Er machte dabei folgende Beobachtungen: „Die beſte Haltbarkeit, von 26—30 Tagen, zeigten die Biere mit dem geringſten Säurezuſatz 0,02—0,06 pCt.; eine mittlere Haltbarkeit, von 18—23 Tagen, das Originalbier und die Biere mit dem mittleren Säurezuſatz von 0,09—0,12 pCt.; die ſchlechteſte Haltbarkeit, von 8—15 Tagen, die Biere mit dem größten Säuregehalt von 0,15 bis 0,59 pCt. Wird der Säuregehalt der Originalbiere nur um ein weniges verringert, etwa um denſelben Betrag, der für Säure die größte Haltbarkeit ergibt, ſo fällt dieſe von 19 auf 8 Tage.

Man kann dieſe Verhältniſſe am beſten aus folgender, von uns aus den Moufangſchen Zahlen hergeſtellten Kurve entnehmen. (Tabelle 1.)

Das Ausſehen der Trübung durch Säuren gibt Moufang als ſtaubig und körnig an, während er die durch Lauge eingeleiteten Trübungen als gallertartig und ſchmierig bezeichnet. Über die Natur der Trübung gibt allerdings Moufang nichts an. Es muß alſo hiernach den Anſchein erwecken, als ob die Erhöhung des Säuregehalts über ein beſtimmtes, an ſich aber ſehr tief liegendes Maximum hinaus die Empfindlichkeit eines Bieres wieder mehr ſteigert, während man doch gerade annehmen muß, daß, entſprechend der Höhe des Säuregehaltes, eine Zunahme der Widerſtandsfähigkeit ſtattfinden ſollte und damit eine Erhöhung der Haltbarkeit verknüpft ſein müßte.

Das iſt aber nicht das Ergebnis der von Moufang gezogenen Schlüſſe. Wenn man nun aber die Bedeutung des Säuregehaltes als eines äußerſt wichtigen Schutzmittels gegen Bakterienentwicklung gelten laſſen will — und daß die Säuren ſtarke bakterizide Eigenſchaften beſitzen, darüber beſteht gewiß kein Zweifel —, ſo müſſen die Moufangſchen Ergebniſſe doch überraſchen. Jedenfalls hätte feſtgeſtellt werden müſſen, welcher Art die durch Zuſatz von Lauge und Säure hervorgerufenen Ausſcheidungen waren. Mangels dieſer Feſtſtellung macht es ſonſt den Eindruck, als ob auf Grund der nackten Tatſachen bezüglich des Eintritts der Trübungserſcheinungen die Säure ſchließlich in erhöhten Gaben nicht als ein Schutzſtoff, ſondern in gegenteiliger Richtung wirkt.

Im Verfolg unſerer Unterſuchungen über die Bedeutung des Säuregehaltes des Bieres für deſſen Verhalten gegen Metall und Kälte, haben wir nun auch weitere Unterſuchungen

Tabelle 5. Tabelle 6.

		Geſamtſäure pCt.	4. Tag	8. Tag	Reihenfolge der Trübung am 10. Tage		S.-Bier nach 10tägigem Stehen		
	Originalflaſche	0,09	kein Bodenſatz, blank	blank, wenig Bodenſatz	7	Stäbchen, wenig Sarzinen	Stäbchen, Hefen		
Zugabe von Milchſäure	0,2 ccm = 0,03 pCt. Milchſäure	0,12	desgl.	blank, Bodenſatz	3	wenig Stäbchen, keine Sarzinen, nur Harz- und Eiweißausſcheidungen	wenig ſtaubige Trübung	wenig Stäbchen, Harz- und Eiweißausſcheidungen	wenig Hefen vereinzelt Sarzinen
	0,4 „ = 0,06 „ „	0,15	„	Spur Bodenſatz, blank	1				
	0,6 „ = 0,09 „ „	0,18	„	wenig Bodenſatz, blank	2				
	1,0 „ = 0,15 „ „	0,24	„	Bodenſatz, blank	4				
	1,4 „ = 0,21 „ „	0,30	„	desgl.	5				
	2,5 „ = 0,37 „ „	0,46	„	wenig Bodenſatz, blank	6				
	4,0 „ = 0,60 „ „	0,69	„	wenig Bodenſatz, Schleier	8				
Zugabe von Kalilauge	1,2 „ = 0,018 „ Kalilauge	0,061	„	Schleier, Bodenſatz	9	gallertartige Trübung, viel Sarzinen, wenig Stäbchen	ſtarke gallertartige Trübung	ſehr viele Sarzinen, Stäbchen	
	1,8 „ = 0,027 „ „	0,047	„	ſtarker Bodenſatz, Schleier	11				
	2,4 „ = 0,036 „ „	0,029	„	desgl.	12				
	3,6 „ = 0,054 „ „	0,004	„	wenig Bodenſatz, Schleier	10				
	4,8 „ = 0,073 „ „	alkaliſch	„	ſtarker Bodenſatz, trübe	13				
	9,6 „ = 0,146 „ „	„	„	dick	14				
	19,2 „ = 0,29 „ „	„	„	pudeldick	15				

in Hinblick auf die Bedeutung der Säure für die Entwicklung von Mikroorganismen und für die Ausſcheidung von Harz und Eiweiß angeſtellt. Wir betraten damit dasſelbe Arbeitsfeld, auf dem ſich die Moufangſchen Arbeiten bewegten. Wir verſetzten vier verſchiedene Sorten Biere mit wachſenden Mengen Säure und Lauge (Milchſäure und Kalilauge), ließen die Flaſchen bei Zimmertemperatur ſtehen und beobachteten von Tag zu Tag den Eintritt, den Grad und nach Beendigung der Beobachtungszeit die Natur der Trübung:

I. a) Verſuch mit einem hellen Biere (Ha). (Siehe Tabelle 2.)
   b) Verſuch mit demſelben hellen Biere, doch zu ſpäterer Zeit angeſetzt (Hb). (Siehe Tabelle 3.)
II. Verſuch mit einem dunklen Biere (D). (Siehe Tabelle 4.)
III. Verſuch mit einem hellen Biere (B). (Siehe Tabelle 5.)
IV. Verſuch mit einem hellen Biere (S). (Siehe Tabelle 6.)

Sehen wir uns die einzelnen Verſuche genauer an, ſo können wir feſtſtellen, daß ſich am ſchnellſten diejenigen Biere trüben, die mit Kalilauge verſetzt ſind; je höher die Menge der zugeſetzten Lauge, deſto früher und ſtärker wird das betreffende Bier trübe. Bei denjenigen Bieren, bei denen der Laugezuſatz ſo groß (über 0,073 pCt.) war, daß das Bier ſelbſt alkaliſch und nicht mehr ſauer war, trat die Trübung nach ganz wenigen Tagen in großen Wolken ein.

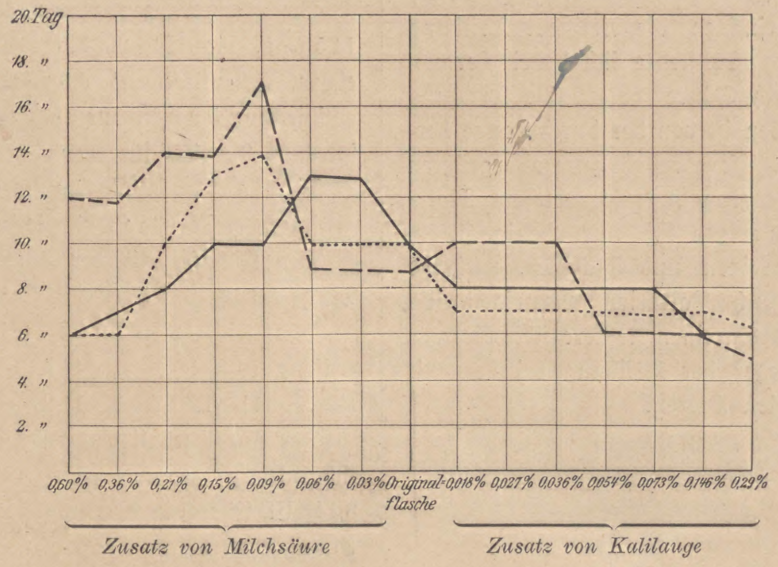
Die Biere, deren natürlicher Säuregehalt durch Zuſatz von Milchſäure künſtlich vermehrt worden war, zeigten eine ganz andere Art der Trübung; ſie hielten ſich insgeſamt bedeutend beſſer als die mit Kalilauge verſetzten. Betrachten wir die erſteren unter ſich und das Originalbier, ſo finden wir eine auffällige Erſcheinung. Es nimmt die Haltbarkeit (mit dieſem Worte ſoll hier die abſolute Unveränderlichkeit in dem klaren Ausſehen des Bieres bezeichnet werden) nicht regelmäßig mit ſteigendem Säuregehalt zu, ſondern diejenigen Biere zeigen die beſte Halt-

In den Tabellen 7 und 8 bedeutet:

——— Helles Bier (cf. Tabelle 2).
— — — Dasſelbe Bier (cf. Tabelle 3).
………… Dunkles Bier (cf. Tabelle 4).

Tabelle 7.

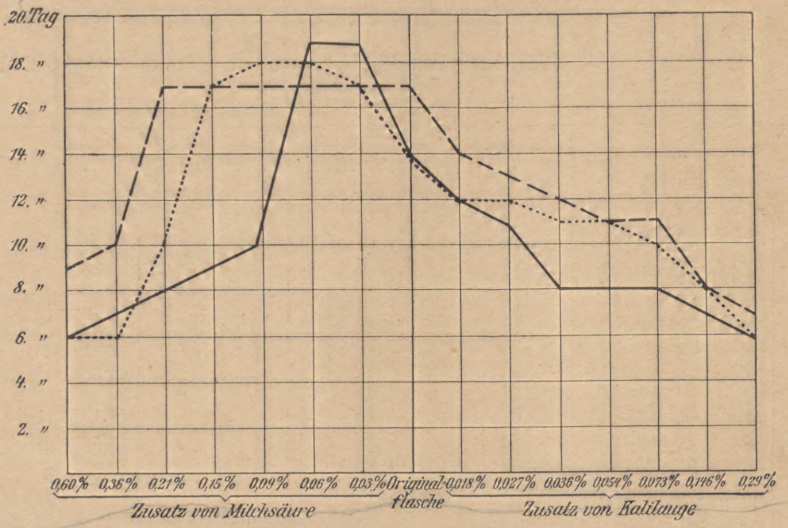
Mit Berückſichtigung der Bildung von Bodenſatz.



Sigl

Tabelle 8.

Ohne Berückſichtigung der Bildung von Bodenſatz.



barkeit, die einen geringen Säurezuſatz erhalten haben. Bei Verſuchsreihe I und II (dasſelbe Bier) haben Säurezuſätze von 0,03 bis 0,06 bis 0,09 pCt. die beſte Wirkung; bei Verſuchsreihe III Zuſätze von 0,09 bis 0,21 pCt. und bei Verſuchsreihe IV ſolche von 0,06 und 0,09 pCt. Bei größerer Vermehrung des Säuregehaltes wird die Trübung dann immer ſtärker.

Klar zu erſehen ſind dieſe Verhältniſſe aus folgenden beiden Tabellen 7 und 8. Auf der Abſziſſe ſind die zugeſetzten Mengen Säure bzw. Lauge eingetragen, auf der Koordinate die Anzahl der Tage, nach denen das Bier trübe wurde. In Tabelle 7 iſt jede äußerliche Veränderung mitberückſichtigt, alſo auch die Bildung von Bodenſatz, während in Tabelle 8 nur die Trübung des Bieres aufgenommen wurde.

Was nun das Ausſehen der Trübung anbetrifft, ſo iſt die durch Lauge verurſachte ſtark gallertartig, wolkig und dick, während die durch Säure hervorgerufene ein feinkörniges, mehr pulveriges Ausſehen hat.

Quantitativ iſt die durch Säure hervorgerufene Trübung viel geringer, als die durch Lauge bewirkte.

Wir unterſuchten die Art der Trübung mikroſkopiſch. Es ſtellte ſich dabei heraus, daß die durch Säure veranlaßte Trübung ganz verſchieden iſt von der durch Lauge hervorgerufenen. Jene beſteht zum allergrößten Teile aus Harzkugeln, alſo lebloſem Material, daneben zeigen ſich nur wenig Hefen, vereinzelt Sarcinen und Stäbchen, während dieſe nur durch Bakterien verurſacht iſt. Stäbchen und Sarcinen, letztere überwiegend, ſind die Erreger der Trübung bei den mit Lauge verſetzten Bieren.

(Schluß folgt.)

Die erſten Malze aus Gerſten der Ernte 1911.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil** und **E. Weber.**

Früher als ſonſt, entſprechend der außergewöhnlich frühen Beendigung der Erntearbeiten in dieſem Jahre, ſind die erſten Neumalze aus Gerſten diesjähriger Ernte dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung und Begutachtung überwieſen, trafen doch die erſten Proben bereits am 8. September hier ein. Bis jetzt (bis zum 25. September einſchließlich) wurden bereits im ganzen 51 Proben neuer Malze unterſucht.

Von dieſen Malzen wurde bei 20, entſprechend 39,3 pCt., der Extraktgehalt im Schrot und Mehl, bei 12, entſprechend 23,4 pCt., nur im Schrot, und bei 19, entſprechend 37,3 pCt., nur im Mehl (ſog. Handelsanalyſe) feſtgeſtellt.

Der Extraktgehalt der Malze wurde auf Grund der pyknometriſch ausgeführten ſpezifiſchen Gewichtsbeſtimmungen der Würzen bei 17,5° C. nach der Ballingſchen Tabelle ermittelt.

Von den Malzen waren 38, entſprechend 74,5 pCt., für lichtgelbe bis hellgelbe Biere geeignet, 5, entſprechend 9,8 pCt., für gelbe, 3, entſprechend 5,9 pCt., für goldgelbe und 5, entſprechend 9,8 pCt., für braungelbe Biere.

Die Analyſenreſultate ſämtlicher Proben ſind in der folgenden Tabelle ausführlich zuſammengeſtellt.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Malze betrug, auf Trockenſubſtanz berechnet:

unter 10 pCt. bei 44,4 pCt. der Malze
zwiſchen 10—11 „ „ 44,4 „ „ „
„ 11—12 „ „ 11,2 „ „ „

Der Eiweißgehalt war teilweiſe außerordentlich niedrig, heruntergehend bis 9,31 bzw. 8,14 pCt. Eiweiß in Trockenſubſtanz. Der höchſte Eiweißgehalt betrug 11,25 pCt.

Die Provenienz der Gerſten iſt uns leider in den allermeiſten Fällen nicht mitgeteilt worden. Die Proben Nr. 2, Nr. 10, Nr. 40 und Nr. 48 waren mähriſchen Urſprungs.

Was zunächſt die Auflöſung anbetrifft, ſo enthielten von den Malzen:

bis 4 pCt. ganz und halbglaſige Körner
14 entſprechend 27 pCt.
5—7 pCt. ganz und halbglaſige Körner
15 entſprechend 29 pCt.
8—12 pCt. ganz und halbglaſige Körner
18 entſprechend 36 pCt.
13—17 pCt. ganz und halbglaſige Körner
4 entſprechend 8 pCt.

Hierauf war die Auflöſung bei 27 pCt. dieſer Malze eine feine zu nennen, bei 29 pCt. eine gute, bei 36 pCt. eine befriedigende und bei 8 pCt. eine mittlere zu nennen.

Intereſſant ſind die Analyſen, bei denen noch die mechaniſche Unterſuchung durchgeführt wurde. Hier fällt ganz allgemein auf, daß die Blattkeimentwickelung faſt durchweg außerordentlich gering iſt. Die Proben ſtammen aus den verſchiedenſten Betrieben Deutſchlands und Öſterreichs. Es war fraglich, ob die große Blattkeimentwicklung beabſichtigt wurde, oder ob die Beſchaffenheit der diesjährigen Gerſten Veranlaſſung hierzu gegeben hat. Nicht nur die kurze Lagerreife der Gerſten könnte hierzu beigetragen haben, ſondern das auch nicht ausreichende Studium der Weich- und Wachstumsverhältniſſe bei den diesjährigen Gerſten, die anfänglich zu warme Witterung beim Mälzen und vielleicht auch der Mangel an Malzbeſtänden, der eine beſchleunigte Mälzung erforderte. Die Auflöſung der neuen Malze iſt äußerlich nicht ſchlecht. Es ſind nicht gerade viel glaſige und halbglaſige Körner vorhanden, doch iſt der Mehlkörper nicht mürbe genug. Derartige kurz gewachſene, hartmehlige, enzymarme Malze machen ſich aber oft im Sudhauſe durch ſchlechte Verzuckerung und ſchwere Verarbeitung mehr oder weniger unangenehm bemerkbar. Tatſächlich ſind bereits diesbezügliche Klagen von einer größeren Brauerei eingetroffen.

* * *

Die in obiger Tabelle zum Ausdruck kommende Kalamität bei der Verarbeitung der neuen Gerſte findet auch aus der Praxis heraus eine gewiſſe Beſtätigung. Wir laſſen zu dieſem Thema zwei Zuſchriften folgen, die uns aus Mälzereibetrieben zugegangen ſind, und welche hoffentlich die Veranlaſſung bilden, daß noch weitere Erfahrungen und Beobachtungen bei der Verarbeitung des friſchen Produktes an dieſer Stelle zum Meinungsaustauſch gelangen werden. Es ſchreibt der eine Mälzereibetrieb:

„In dieſem Jahre wird die Wiſſenſchaft gründlich genasführt und die ganze Eiweiß-

Laufende Nr.	Typus	Blattkeimentwicklung in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz bei Anwendung von		Verzuckerungszeit	Abläutern
		$^1/_2$—$^2/_3$	$^3/_4$	$^1/_1$	halbglaſig pCt.	ganzglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.	Minuten	
1.	17	50	50	—	—	4	4,45	79,0	80,2	14	Schleiernd
2.	17	70	30	—	—	3	4,20	—	81,1	15	"
3.	18	65	35	—	2	5	4,43	—	77,4	10	"
4.	18	75	20	5	1	8	4,40	76,4	77,9	10	"
5.	18	70	30	—	2	2	4,69	77,3	78,3	12	"
6.	18	40	55	5	—	4	5,17	77,8	78,6	10	Blank
7.	18	65	35	—	3	7	4,65	77,8	78,8	10	Schleiernd
8.	18	—	—	—	—	2	5,05	—	78,9	10	"
9.	18	60	20	20	—	2	3,09	78,7	79,3	10	"
10.	18	80	20	—	2	5	4,65	78,2	79,5	10	"
11.	19	20	75	5	—	10	2,95	76,3	77,0	12	"
12.	19	—	—	—	—	3	4,60	77,6	—	10	"
13.	19	—	—	—	2	2	5,37	77,9	—	10	"
14.	19	—	—	—	—	7	5,00	—	78,2	10	"
15.	19	—	—	—	2	7	5,27	—	78,6	10	"
16.	20	70	30	—	7	9	5,04	74,7	76,4	20	"
17.	20	60	40	—	2	5	4,30	75,7	76,5	15	"
18.	20	90	10	—	2	5	4,96	75,7	77,1	18	"
19.	20	—	—	—	2	7	4,27	—	77,2	10	"
20.	20	—	—	—	—	6	4,17	—	77,3	10	"
21.	20	—	—	—	2	6	4,52	76,4	—	10	"
22.	20	70	30	—	—	4	4,17	77,5	78,2	10	"
23.	20	65	35	—	1	5	5,72	78,2	79,4	13	"
24.	21	—	—	—	3	6	5,39	—	77,4	10	"
25.	21	—	—	—	—	9	4,94	—	77,8	10	Blank
26.	21	—	—	—	—	4	3,74	77,1	—	10	"
27.	21	—	—	—	9	4	4,51	—	78,8	10	Schleiernd
28.	22	25	70	5	1	6	3,27	—	79,9	13	"
29.	23	—	—	—	—	6	3,34	74,8	—	10	"
30.	23	75	20	5	2	6	3,76	75,0	76,1	15	"
31.	23	80	20	—	4	5	3,30	75,9	76,8	10	"
32.	23	60	40	—	4	5	5,66	76,2	77,1	10	Blank
33.	23	—	—	—	1	3	3,79	76,6	—	10	Schleiernd
34.	23	—	—	—	—	4	4,93	77,4	—	10	"
35.	23	70	25	5	—	5	4,62	77,0	77,9	10	"
36.	23	60	40	—	—	5	5,33	77,2	78,2	10	"
37.	23	70	30	—	—	5	4,58	77,5	78,7	10	"
38.	24	—	—	—	3	5	5,32	77,7	—	10	"
39.	27	—	—	—	2	4	3,93	75,0	—	Nicht	"
40.	27	—	—	—	2	3	4,23	—	78,6	15	"
41.	28	—	—	—	1	7	4,20	—	79,1	10	"
42.	29	—	—	—	—	4	4,48	—	78,4	10	"
43.	33	—	—	—	9	8	4,33	76,5	—	10	"
44.	38	25	70	5	—	6	3,19	77,9	78,4	15	"
45.	52	—	—	—	5	9	4,70	—	76,8	15	"
46.	55	—	—	—	3	6	4,66	—	76,7	15	"
47.	62	—	—	—	5	5	3,35	—	77,6	15	"
48.	65	—	—	—	1	7	2,33	—	76,3	Nicht	"
49.	71	—	—	—	—	10	3,88	—	77,0	18	"
50.	84	—	—	—	4	2	3,47	75,7	—	20	"
51.	84	—	—	—	7	4	3,46	76,0	—	20	"

theorie bekommt einen gehörigen Knax. Im vorigen Jahre mit den ſpeckigen Gerſten und ihrem Eiweißgehalt bis 13 pCt. war die Verarbeitung eine normale und die Extraktausbeute eine außerordentlich hohe, in dieſem Jahre dagegen mit ſeinen trockenen und eiweißarmen Gerſten weiß man bezüglich der Verarbeitung nicht, ob man Männchen oder Weibchen iſt, und die Ausbeute iſt alles andere nur nicht hoch. Trocken, trocken iſt die Signatur der Haufen, gleichviel, wie man die Sache auch anfaßt. Ich habe 60, 70 und 80 Stunden geweicht, trocken ausgeweicht, naß ausgeweicht, mit und ohne Luftwaſſerweiche, kurzum, wie mans auch macht, es iſt allemal falſch. 24 Stunden nach dem Ausweichen hat man den ſchönſten Junghaufen, der infolge der koloſſalen Vergaſung überhaupt nicht zu halten iſt; am 5. Tage iſt der Haufen abgeſtorben und ſtark mit Schimmel durchſetzt, trotz aller Sauberkeit, friſcher Luft und Kalkweiche. Die Gerſte iſt zu trocken und ungeachtet des geringen Eiweißgehaltes zu hitzig. Beſonders auffällig iſt ein unangenehmer Geruch, der ſich beim Abſterben unliebſam bemerkbar macht. Meine hier niedergelegten Beobachtungen habe ich in allen Teilen auch bei drei anderen Mälzereien, die ich dieſerhalb beſuchte, und mit denen ich meine Wahrnehmungen austauſchte, gemacht. Jedenfalls hält die Gerſte lange nicht, was ſie verſprochen hat, und wir werden bezüglich der Verarbeitung einen ſchweren Stand haben."

Weiter wurde uns mitgeteilt:

„Wir teilen Ihnen ergebenſt mit, daß wir in dieſem Monat von neuem Malz zwei Analyſen bei Ihnen haben anfertigen laſſen.

Die erhaltenen Ergebniſſe von 77,6 pCt. im Schrot und 78 pCt. im Feinmehl haben uns ſehr enttäuſcht, erwarteten wir doch 79 pCt. bzw. 80 pCt.

Die zu dem Malz verarbeiteten Gerſten ſind die feinſten Qualitäten von ſehr niedrigem Eiweißgehalt, ſo daß wir ein Malz vom höchſtem Extraktgehalt erwarten mußten.

Beide Analyſen lauten: Ablauf der Würze ſchleiernd.

Können Sie uns vielleicht einen Aufſchluß darüber geben, wodurch ein geringerer Extraktgehalt erzielt worden iſt?

Wir weichen mit der Doornkaatſchen Luft- und Waſſerweiche, die Gerſte liegt 54 Stunden unter Waſſer, wird abwechſelnd gelüftet und gewaſchen und zum Schluß 24 Stunden trocken gelüftet, das Weichgut kommt mit etwa 50 pCt. ſtark geſpitzt auf die Tenne.

Im Haufen auf der Tenne hat das Grünmalz bei der Unterſuchung volle Auflöſung, dagegen erſcheint das fertige Malz an den Spitzen etwas glaſig.

Worauf iſt die ſchleiernde Erſcheinung beim Ablauf der Würze zurückzuführen?"

Zu den obigen Ausführungen ſeien gleichzeitig noch die Erfahrungen mitgeteilt, welche die Stickſtoffabteilung mit dem Produkt der neuen Ernte bis jetzt gewinnen konnte.

Die in die Augen fallende kurze Blattkeimentwicklung in der aufgeführten Zuſammenſtellung, in Verbindung mit der durchſchnittlich längeren Verzuckerungszeit ſelbſt heller und mähriſcher Malze ſtellt ohne Frage eine auffällige Erſcheinung dar, die um ſo mehr in Betracht zu ziehen iſt, als ſie nach der Tabelle nicht ſelten zu beobachten geweſen war und ſo von einer zufälligen und einer Einzelerſcheinung nicht recht zu ſprechen iſt. Es hat hiernach den Anſchein, als ob die abnorm trockene Witterung während der Vegetationsperiode der Gerſte Veränderungen in der chemiſchen Konſtitution der Körner hervorgerufen hat, die ſich im Wachstum, in der Auflöſung und ſchließlich in der Extraktergiebigkeit bemerkbar machen könnten.

Was zunächſt das Wachstum betrifft, ſo haben nach den bis jetzt im Stickſtofflaboratorium ausgeführten Keimfähigkeitsbeſtimmungen ſich beſondere Unregelmäßigkeiten nicht feſtſtellen laſſen. Die Gerſten keimten im Gegenteil flott, zeigten oft ſchon am zweiten und dritten Tage eine vorzügliche Keimkraft und Keimenergie und bei längerer Führung eine geſunde, ungeſtörte Wurzel- und Blattkeimentwicklung, mit der die gewünſchte trockene Auflöſung bis in die Spitzen Hand in Hand ging.

Eine dem niedrigen Eiweißgehalt etwa zur Laſt zu ſchreibende geringe Enzymbildung und -Anhäufung im Korn ließ ſich nach den bisherigen Beobachtungen an friſchen Qualitäten, hier vorläufig wenigſtens, nicht feſtſtellen. Für die Folge ſoll aber dieſem Gegenſtande beſondere Aufmerkſamkeit geſchenkt werden.

Bezüglich des Extraktgehalts, der in den erſten friſchen Malzen nicht die Höhe erreichen will, welche die Malze nach der ganzen Zuſammenſetzung der heurigen Gerſten eigentlich zeigen müßten, möchte es dem Unterzeichneten beinahe ſo erſcheinen, als ob die Urſache hierfür mehr zu ſuchen iſt in einer dem neuen Produkt mit ſeinen Eigenheiten vielleicht noch nicht ganz angepaßten Verarbeitung, ganz abgeſehen auch von einer höheren Tennentemperatur bei dem frühzeitigen Beginn der Vermälzung Ende Auguſt und Anfang September. An und für ſich zeigen ja auch in anderen Jahren die ſpäter hergeſtellten Malze beſſere Extraktziffern, als die Erſtlinge der Mälzungskampagne. Soweit bis jetzt Extraktgehalte in neuen Gerſten hier vorliegen, bewegen dieſe ſich in Grenzen, die angemeſſen ſind dem Eiweißgehalt, der Kornausbildung und der Spelzenbeſchaffenheit.

Die nächſte Zeit, wenn allſeitig mit der Kampagne begonnen wird und die Erfahrungen umfangreicher ſind, bringt ja bald eine Klärung.

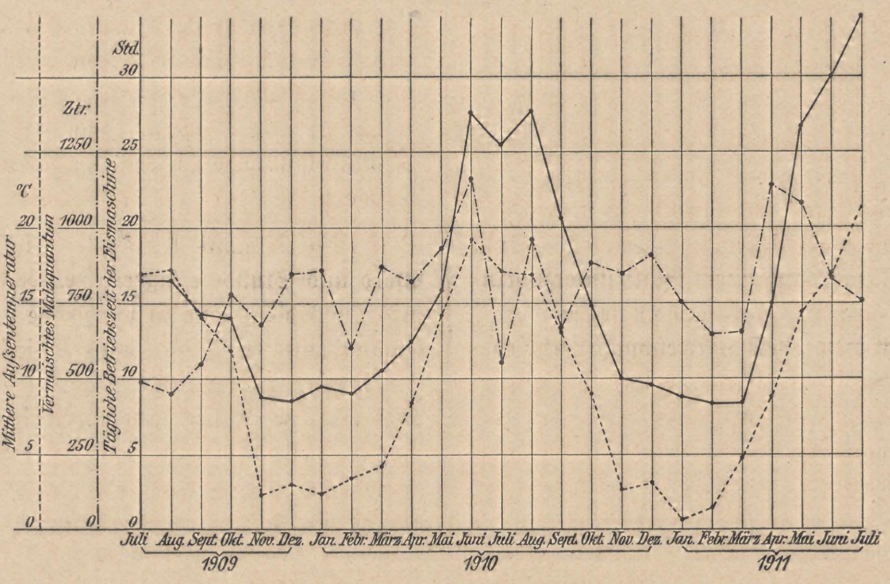
Neumann.

Graphiſche Darſtellungen zur Betriebskontrolle.

(Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von Dipl.-Ing. **Hermann Erſell.**

Über die Überlegenheit graphiſcher Darſtellungen im allgemeinen über die trockene Aufſpeicherung irgend welchen Zahlenmaterials in Form von Liſten oder Tabellen iſt man ſich in der Praxis wohl ſchon längſt einig; trotzdem haben derartige Darſtellungen merkwürdigerweiſe noch lange nicht die Einführung gefunden, die ſie verdienen. Namentlich auf dem Gebiet der Betriebskontrolle ſind dieſelben noch viel zu wenig im Gebrauch, obwohl ſie gerade da von hohem Werte ſind und ſoll deshalb im folgenden etwas näher auf dieſes Anwendungsgebiet hingewieſen und die Anwendungsweiſe an Hand eines Beiſpieles erläutert werden.



Wohl wird in faſt jedem Maſchinenhaus ein Journal geführt, in das die täglichen Betriebszeiten der einzelnen Maſchinen eingeregiſtriert werden, da aber an irgend eine Verarbeitung dieſer Aufzeichnungen in der Regel keineswegs gedacht wird, iſt der Wert desſelben im allgemeinen ziemlich illuſoriſch. Und dabei läßt ſich in ſo einfacher Weiſe dieſes Material nutzbar machen durch Auftragen der Hauptzahlen als Kurven, indem es in dieſer Form jederzeit einen deutlichen Überblick über den geſamten Betriebszuſtand darbietet und zu mitunter recht wertvollen Schlußfolgerungen betreffs zweckmäßig vorzunehmender Änderungen anregt.

In der Abbildung, die dem Betriebe der V. L. B. entnommen iſt, ſind zunächſt die täglichen Betriebsſtunden der Eismaſchine in den einzelnen Monaten während der letzten zwei Jahre aufgetragen, dazu das jeweilige vermaiſchte Malzquantum und die mittleren Außenlufttemperaturen. Dabei bedeutet eine mehr wie 24ſtündige tägliche Betriebszeit natürlich, daß eben zwei Kompreſſoren gleicher Leiſtung entſprechend je kürzere Zeit in Betrieb waren, denn ein bereits ununterbrochener Betrieb eines Kompreſſors durch 24 Stunden iſt ja nicht zuläſſig, da infolge Vereiſens der Kühlrohre die Kühlwirkung im Keller beeinträchtigt wird. Die Betriebszeit eines Kompreſſors ſollte bekanntlich maximal 18—20 Stunden im Tage nicht überſchreiten, damit die Rohre immer wieder abtauen können. In dem Beiſpiel iſt ſtets dieſe günſtigſte Arbeitsweiſe, wie ſie in einm geordneten Betrieb ohnehin ſein ſollte, zu Grunde gelegt, ebenſo muß ſelbſtverſtändlich bei Bewertung derartiger Aufzeichnungen vorausgeſetzt werden, daß die Maſchinen nie unnötig lange laufen, ſondern nur ſoweit es zur Erhaltung der Kellertemperaturen erforderlich iſt. Überhaupt müſſen die einzelnen Werte unbedingt zuverläſſig feſtgelegt ſein, da man ſonſt leicht zu falſchen Folgerungen geführt wird. Die mittleren Monatstemperaturen in dem angeführten Beiſpiel ſind nach den Beobachtungen einer auf dem Grundſtück der Brauerei befindlichen meteorologiſchen Station angegeben.

Daß zunächſt die Betriebszeit der Eismaſchine direkt mit der Außentemperatur und mit dem vermaiſchten Malzquantum, d. i. der Menge des erzeugten Bieres ſteigt und fällt, iſt ohne weiteres auch ohne jede Aufzeichnung klar. In welchem Abhängigkeitsverhältnis ſie jedoch ſteht, das iſt erſt aus den Kurven einigermaßen zu erſehen, wie ſie verſchieden in ihrem Verlauf zu einander liegen. Bei ſachgemäßer Betrachtung kann z. B. auf Grund dieſes Verlaufs darüber disponiert werden, wie der Jahresausſtoß auf die einzelnen Monate am zweckmäßigſten verteilt wird, um mit einem Minimum künſtlicher Kühlung, die doch den Hauptkraftverbrauch und ſomit Kohlenkoſten der Brauerei darſtellt, auszukommen, ſelbſtverſtändlich unter eingehender Berückſichtigung aller übrigen hierzu noch in Frage kommenden Punkte, wie z. B. Abdampfverwertung, brautechniſche Bedenken uſw. Eventuell ſind die vorliegenden Kurven dazu vor einer derartigen Verwendung noch etwas zu modifizieren, wie ja das Verhältnis des eingemaiſchten Malzquantums zu der Menge Verkaufsbier abhängig iſt von der Art des hergeſtellten Bieres, der Belegung der Keller uſw., ebenſo von der Betriebszeit der Eismaſchine unter Umſtänden noch die entſprechenden Werte für Kunſteisabgabe in den einzelnen Monaten abzuziehen ſind. Alle dieſe Punkte werden am beſten auch wieder durch graphiſche Darſtellungen berückſichtigt, die wohl am raſcheſten zum Ziele führen werden.

Denn darin liegt auch ein Vorzug derartiger Aufzeichnungen, daß ſie nur einen ganz minimalen Zeitaufwand beanſpruchen. Sie brauchen, um ihren Zweck zu erfüllen, keineswegs ſauber ausgeführt zu ſein, es genügt vielmehr vollkommen die Andeutung aus freier Hand, am einfachſten auf kariertem oder ſogenanntem Millimeterpapier. Sind zu viele Kurven auf einem Blatt unterzubringen, daß eventuell die Überſicht leiden würde, ſo läßt ſich dieſe durch Verwendung verſchiedener Farben wieder weſentlich verbeſſern. Oder aber man zeichnet eben nicht zu viele Kurven auf denſelben Bogen. Wenn man in vorſtehendem Beiſpiel die Kurve der Einmaiſchquanten noch, wie angedeutet, nach hell und dunkel, ober- und untergärigem Bier unterteilt, ebenſo noch die der Kunſteisabgabe entſprechende Linie einzeichnet, ſo dürfte das Blatt reichlich voll erſcheinen und ſich ſchon die Anwendung von Buntſtiften empfehlen. Aus dieſem Grunde ſind auch hier nicht die ganzen Kurven angegeben, um nicht die Sache unnötig kompliziert zu geſtalten; überhaupt ſollen ja dieſe Zeilen und das Beiſpiel nur eine Anregung darſtellen, die zweckmäßigſte Ausführungsform muß jedem einzelnen Praktiker, der dieſem Syſtem näher tritt, ſelbſt überlaſſen bleiben. Wohlbemerkt ſei hierbei noch, daß das Beiſpiel aus verſchiedenen Gründen nicht ſtreng maßſtäblich gezeichnet iſt, ſo daß eine allzu enge Anlehnung an dasſelbe nicht angängig erſcheint.

Selbſtverſtändlich fallen die Kurven in jedem Betrieb anders aus und es wird ſich beim Arbeiten mit denſelben ſehr bald bei dem betreffenden ein gewiſſes Gefühl dafür ausbilden, wie er im einzelnen ſeine Anordnungen trifft. Sehr wohl können auch ſchon die oben angegebenen Unterteilungen auf einem beſonderem Blatt aufgeriſſen werden. Sollen ſie mit anderen Darſtellungen in Verbindung gebracht werden, legt man einfach die Blätter neben- und übereinander, denn das Auge vermag ſchon auch eine räumlich größere Fläche auf einmal zu überblicken. Gerade darauf kommt es ſogar bei Bewertung der Darſtellungen an, zunächſt nur einen Überblick über den ganzen auf den Tafeln zur Anſchauung gebrachten Zuſammenhang zu gewinnen, um darauf hin erſt einzelne Teile, die beſondere Berückſichtigung erfordern, näher ins Auge zu faſſen. Unter allen Umſtänden ſind die einzelnen Abſchnitte des Betriebes auf verſchiedenen Blättern zu verteilen. So kommt in weiterer Ausbildung unſeres Beiſpiels, ſobald die Betriebszeit der Eismaſchine feſtgelegt iſt, auf das nächſte Blatt dazu eine Kurve für die Betriebszeit der Dampfmaſchine, oder noch beſſer für die Belaſtung in Pferdekraftſtunden, die ſich ja unſchwer aus dem bekannten, mehr oder weniger konſtanten Kraftbedarf der einzelnen Maſchinen, Kompreſſor, Pumpen, Lichtmaſchine uſw. und deren Betriebszeiten beſtimmen läßt, es können auch wiederum dieſe einzelnen die Geſamtbelaſtung bildenden Teile eingezeichnet werden.

Da der Dampfverbrauch der Maſchine pro Pferd und Stunde einigermaßen bekannt ſein muß, ſtellt die nächſte zu zeichnende Kurve den Geſamtdampfverbrauch der Maſchine dar. Eine weitere den des Sudhauſes, der ſich aus der Zahl der Sude beſtimmen läßt. Die Summe dieſer beiden muß ungefähr, abgeſehen von den verhältnismäßig ganz geringen Verluſten und dem eventuellen Dampfverbrauch für Warmwaſſerbereitung mit der Geſamtdampferzeugung übereinſtimmen, wie ſie ſich als Ableſung des Keſſelſpeiſewaſſermeſſers darſtellt. Iſt kein ſolcher vorhanden, ſo tut auch ſchon die Aufzeichnung der Betriebszeiten der Keſſel gute Dienſte, indem ſtets mit einer mittleren Belaſtung derſelben im Monat als gleichmäßig gerechnet werden kann. Als letzte Kurve tritt nun noch der Kohlenverbrauch auf, und damit iſt auch die mehr oder weniger wechſelnde Verdampfungsfähigkeit des Keſſels zur Anſchauung gebracht. Die beiden letzten Kurven werden zweckmäßig ſchon wieder auf ein beſonderes Blatt übernommen.

Die praktiſche Nutzanwendung aller dieſer Darſtellungen zur Betriebskontrolle, wie in folgendem angegeben, wird nunmehr naturgemäß um ſo wertvoller, über je längere Zeit ſich die Aufzeichnungen erſtrecken. Es dürfte ſich ſonach empfehlen, zunächſt in der angedeuteten Weiſe die Kurven ſo weit rückwärts wie Unterlagen vorhanden ſind, aufzuzeichnen, was auch gleichzeitig zur Übung und zum Ausprobieren der für jeden beſonderen Fall geeignetſten Darſtellungsweiſe dienen mag. Schon dabei dürften bereits ſehr intereſſante Entdeckungen gemacht werden und manchmal Ecken in den Kurven ſich ergeben, die einen Mehr-Kohlen- oder -Dampfverbrauch bedeuten, über deſſen Urſache nachgeforſcht werden kann und für die trotzdem manchmal jede Erklärung fehlt. Berichterſtatter wenigſtens iſt bei Herſtellung derartiger Kurvenblätter auf die merkwürdigſten Verhältniſſe geſtoßen und bei weiterer Unterſuchung nachträglich manchem ſeither ſtillſchweigend, da nicht anderweitig erkannt, durchgelaſſenen Fehler in der Betriebsführung auf die Spur gekommen.

Liegen erſt einmal die Aufzeichnungen der letzten Jahre vor, ſo werden dieſelben regelmäßig von Monat zu Monat weitergeführt, und dabei iſt ſofort jede Unregelmäßigkeit im Betrieb erkennbar und nach Feſtſtellung der Urſache zu beſeitigen, ehe weſentlicher Schaden dadurch veranlaßt werden konnte. Ergibt ſich z. B. eine zu lange Betriebszeit der Eismaſchine gegen den vorigen Monat oder denſelben Monat früherer Jahre, ſelbſtverſtändlich unter ſonſt gleichen oder unter Berückſichtigung verſchiedener Verhältniſſe, Temperatur, Einmaiſchquanten, die in den anderen Kurven ausgedrückt ſind, ſo hat eben die Kälteleiſtung der Maſchine nachgelaſſen und muß dieſelbe revidiert werden. Oder aber iſt der Dampfverbrauch der Maſchine im Verhältnis zu ihrer Belaſtung auf einmal größer geworden, ſo liegt eben hier irgend ein Fehler vor und muß feſtgeſtellt und beſeitigt werden. Ebenſo muß ſich jedes Nachlaſſen in dem Wirkungsgrad der Keſſel bemerkbar machen. Selbſt bei einer größeren Anzahl Maſchinen, deren in der vorgeſchlagenen Weiſe aufgezeichnete Kurven auch ſchon ein umfangreiches Material bilden, kann bei einiger Übung bis ins kleinſte dem Sitz eines Fehlers nachgeforſcht werden und iſt das Syſtem für die kleinſten wie für die größten Betriebe anwendbar und werden ſtets nur günſtige Erfahrungen damit gemacht werden.

Gewarnt mag hier nur gleich vor einer Übertreibung werden, daß nämlich nicht, um die Sache möglichſt noch beſſer zu machen, die Aufzeichnungen in kürzeren Zwiſchenräumen, etwa Wochen oder gar Tagen, aufgetragen werden. Das hat keinen Zweck, das Bild wird dadurch zu unruhig und die Überſicht leidet, anſtatt zu gewinnen, wie ja auch die Werte einzelner Tage von zu vielerlei Kleinigkeiten beeinflußt wrden, die erſt im Monatsdurchſchnitt herausfallen.

Hat man erſt einmal an derartigen Darſtellungen Gefallen gefunden, und Übung in ihrer Anwendung erlangt, ſo wird man unwillkürlich auch zur Anwendung graphiſcher

Darſtellungen auf anderen Gebieten übergehen, z. B. ſeien nur genannt Bierumſatz, Bilanz uſw., wo mit denſelben ſehr nutzbringend gearbeitet werden kann. Unter Erſparnis eienr Menge Arbeit wird man jederzeit einen Überblick über das ganze Geſchäft haben, wie ihn die ſchönſte Buchführung nicht gewähren kann. Selbſtverſtändlich ſoll aber damit nicht etwa die kaufmänniſche Buchführung als überflüſſig bezeichnet werden. Es muß eben eins in das andere greifen und bei ſachgemäßer Einteilung wird ſtets der ganze Geſchäftsbetrieb Vorteil davon haben.

Über Alkoholdiureſe.

(Wirkung des Alkohols auf die Harnabſonderung.)

Von **Januszkiewicz.**

Experimentelle Unterſuchungen aus den Laboratorien der Allgemeinen Pathologie der Kaiſerl. St. Wladimir-Univerſität zu Kiew.

(Zeitſchr. f. Biologie 1911, Bd. 9, 10 u. 11, S. 402 u. f.

Referent **A. Baudrexel.**

Über den Einfluß des Alkohols auf die Nierenfunktion lagen bisher eine ziemliche Anzahl von Unterſuchungen vor. Als Ergebnis derſelben ergaben ſich im allgemeinen folgende Tatſachen:

1. Der Alkohol, der in konzentriertem Zuſtande (40—45° Branntwein) innerlich verabreicht wurde, verſtärkt die Diureſe nicht.
2. Der zuſammen mit einer bedeutenden Flüſſigkeitsmenge in den Magen eingeführte Alkohol bedingt eine Verſtärkung der Diureſe, die beſonders in den erſten Stunden bemerkbar iſt.

Als Erklärung für die harntreibende Wirkung, die übrigens keineswegs von allen Autoren in gleicher Weiſe feſtgeſtellt worden iſt, werden von den einzelnen Forſchern zum Teil recht verſchiedene Urſachen angeführt:

So ſieht z. B. Malinowski auf Grund ſeiner Verſuche die Urſache derſelben in der Erweiterung der Nierengefäße, die infolge der Herabſetzung der Funktion der vaſomotoriſchen Zentren eintritt.

Rintario Mori ging, nachdem er die Rolle der beſchleunigten Reſorption ausgeſchloſſen hatte, nicht weiter und ſpricht nur mehr oder weniger wahrſcheinliche Vermutungen über die Wirkung des Alkohols auf das Herz, die Nierengefäße und das Nierenepithel aus, wobei hier, ſeiner Meinung nach, die Reizung des Nierenepithels das Hauptmoment darſtellt.

Raphael erklärt die harntreibende Wirkung des Bieres und des Weines, die nach Aufnahme dieſer Getränke auftritt (die Tachyurie), dadurch, daß der ins Blut übergehende Alkohol Waſſer an ſich zieht und Hydrämie hervorruft. Seiner Anſicht nach kann auch eine Reizung des Nierenepithels angenommen werden.

Donogany und Tibald erklären die alkoholiſche Diureſe (nach kleinen Doſen) durch eine Reizung des Nierenepithels und durch eine Steigerung des Blutdruckes. Ebenſo ſprechen auch Krawkoff und Schapiro von einer Reizung des Nierenepithels.

Aber alle dieſe Erklärungen bleiben entweder aprioriſtiſch, oder das zu ihren Gunſten angeführte faktiſche Material iſt unzureichend.

Januſzkiewicz unternahm es nun, alle dieſe, zum Teil recht widerſprechenden Befunde der Literatur, nachzuprüfen, und nach Möglichkeit perſönlich das Faktum der harntreibenden Eigenſchaft des Alkohols und die Bedingungen, unter denen dieſelbe beobachtet wird, zu konſtatieren, ſowie auch die Stärke dieſer Diureſe in ihrer Abhängigkeit von verſchiedenen Alkoholmengen feſtzuſtellen. Weiterhin war es auch für das geſamte Verſtändnis der Wirkungsweiſe des Alkohols erforderlich, deſſen Einfluß auf die Hauptfaktoren, die den Charakter und die Stärke der Diureſe bedingen, d.h. auf das Herz (bzw. den Blutdruck), auf die Nierengefäße und das Nierenepithel klarzulegen.

Dieſe Unterſuchungen führte der Verfaſſer zum Teil an ſich ſelbſt, zum Teil an Hunden aus.

Aus den Verſuchen an ſich ſelbſt, bei denen der Verfaſſer bei ſtets gleicher Diät und Arbeitsweiſe nach dem Frühſtück Alkoholmengen von insgeſamt 10 ccm bis 80 ccm zu ſich nahm, ergaben ſich, daß der Alkohol:

1. mit einer kleinen Flüſſigkeitsmenge genoſſen, keinen merkbaren Einfluß auf die Harnausſcheidung ausübt;
2. zuſammen mit einer großen Flüſſigkeitsmenge genoſſen, die Diureſe in den erſten Stunden nach dem Genuſſe merklich erhöht, daß aber eine einmalige wie eine mehrfach verabfolgte Alkoholdoſis die Harnmenge von 24 Stunden faſt gar nicht beeinflußt;
3. in konzentrierter Form, bald nach Aufnahme einer großen Flüſſigkeitsmenge — aber erſt nach Reſorption dieſer Flüſſigkeit genoſſen —, auf die Diureſe keinen merkbaren Einfluß ausübt;
4. zwar in bedeutender Verdünnung, aber unter Bedingungen genoſſen, die den Organismus zum Schweißausbruch disponieren, die Schweißabſonderung verſtärkt und zugleich die Diureſe merklich vermindert;
5. in Doſen von 10 bis 80 ccm (von einem Spitzglas bis zu einem Bierglas 40 prozentigen Branntweines) annähernd in gleichem Maße auf die Stärke der Diureſe wirkt;
6. in Doſen bis zu 1 ccm pro Kilogramm Gewicht bei einmaliger Verabfolgung keinerlei ſchädliche Wirkung auf die Nieren ausübt, wie ſie durch die gewöhnliche kliniſche qualitative und mikroſkopiſche Harnunterſuchung aufgedeckt werden könnte.

Weitere Verſuche, die das Studium der Diureſe, veranlaßt durch größere Alkoholdoſen, zum Zweck hatten, wurden an zwei Hunden ausgeführt. Selbe erhielten, ebenfalls bei gleichbleibender Nahrungs- und Waſſerzufuhr ſteigende Mengen von Alkohol (pro Körperkilogramm $^1/_4$, $^1/_2$, 1, $1^1/_2$, 2, 3, 4 und 5 ccm Alkohol, jedesmal in 400 ccm Waſſer). Außerdem in je einem Verſuch 400 ccm Bier.

Während durch Bier die Diureſe ſtark geſteigert wurde, vermögen kleine und mittlere Alkoholdoſen nur eine unbedeutende Erhöhung der Diureſe hervorzurufen. Große Alkoholdoſen hingegen verringern die Harnabſonderung. Eine Reizung der Nieren durch Alkohol (bis zu 5 ccm pro Körperkilogramm findet nicht ſtatt, jedenfalls nicht in dem Maße, daß deutliche Veränderungen im Harn auftreten.

Da nun die Annahme nahe lag, daß die alkoholiſche Diureſe die Folge einer beſchleunigten Flüſſigkeitsreſorption aus dem Verdauungskanal und des maſſenhaften Eintritts von Flüſſigkeit ins Blut ſei, wurden Verſuche angeſtellt, bei denen der Alkohol direkt in den Blutkreislauf eingeführt wurde. Auf Grund der erhaltenen Daten ergab ſich, daß der Alkohol, unmittelbar in das Blutgefäßſyſtem eingeführt, die Harnausſcheidung herabſetzt und zwar um ſo ſtärker, je größer die Alkoholdoſis iſt. Alkohol hingegen, mit Waſſer oder einer anderen Flüſſigkeit in den Magen gebracht, verſtärkt die Diureſe, wenn dem Waſſer

Alkohol in kleineren oder mittleren Doſen zugeſetzt iſt.

„Da der Alkohol aus dem Magen und dem Darm als ſolcher reſorbiert und in unveränderter Form vom Blute nach allen Organen hin expediert wird, ſo muß ſeine Wirkung auf die Niere, bei ſeiner Einführung in den Organismus auf dieſem Wege, im allgemeinen dieſelbe ſein, wie bei der unmittelbaren Einführung desſelben ins Blutgefäßſyſtem. Wenn wir aber beobachten, daß der Alkohol im erſten Falle die Diureſe verſtärkt und im zweiten Falle dieſelbe herabſetzt, ſo müſſen wir annehmen, daß die Urſache dieſer Erſcheinung in der Einführungsform des Alkohols liegt, daß bei der Einführung des Alkohols in den Magen beſtimmte Bedingungen geſchaffen werden, die nur auf Umwegen eine Verſtärkung der Harnausſcheidung bedingen. Wenn wir hierbei das Faktum mit in Betracht ziehen, daß der Alkohol, in konzentriertem Zuſtande genoſſen, keinen beſonderen Einfluß auf die Diureſe ausübt, daß er nur dann die Harnausſcheidung bemerkbar verſtärkt, wenn er einer großen Flüſſigkeitsmenge zugeſetzt iſt, und daß die erhöhte Diureſe nur in den allernächſten Stunden nach der Einführung des Alkohols in den Magen beobachtet wird, müſſen wir zu dem Schluſſe gelangen, daß die Urſache der verſtärkten Harnausſcheidung hier wohl am wahrſcheinlichſten in der beſchleunigten Reſorption des Waſſers aus dem Verdauungsapparat und in dem maſſenhaften Eintritt von Flüſſigkeit ins Blut zu ſuchen iſt. Hierauf beſchränkt ſich augenſcheinlich die Rolle des Alkohols.“

Weiterhin ſtellte der Verfaſſer durch unzweideutige Verſuchsreſultate in Übereinſtimmung mit früheren Verſuchen anderer Autoren feſt, daß der Übergang des Mageninhalts in den Darm unter dem Einfluß mäßiger Alkoholmengen bedeutend beſchleunigt wird.

Da nun das Waſſer nicht im Magen, ſchnell aber im Darm reſorbiert wird, und zwar dank dem Alkoholzuſatz wahrſcheinlich in noch ſchnellerem Tempo, ſo iſt es vollkommen verſtändlich, daß das Waſſer um ſo raſcher und in um ſo größeren Mengen auf einmal ins Blut gelangen wird, je ſchneller es aus dem Magen in den Darm gelangt, wodurch natürlich auch die Harnausſcheidung verſtärkt wird. Es iſt auch durchaus möglich, daß das Waſſer, dank dem Alkoholzuſatz, von der Magenſchleimhaut wenigſtens in einer beſtimmten prozentualen Beziehung zur eingeführten Alkoholmenge reſorbiert wird. Was letzteres anbetrifft, liegen jedoch keine beſtimmten Beobachtungen vor.

Um die Frage über die direkte Wirkung des Alkohols auf die Nierengefäße zu löſen, wurden die Unterſuchungen am angeſchnittenen Organ ausgeführt.

Beim Einführen unbedeutender Alkoholdoſen ins Blut von Tieren tritt die Erhöhung des Blutdruckes beinahe plötzlich auf; ferner entfaltet der Alkohol ſeine wohltätige Wirkung bei Kollapſen äußerſt ſchnell, und zwar bereits in ſolchen Doſen, bei denen die Konzentration des Alkohols im Blut nicht einmal 0,02 pCt. erreichen kann, d. h. eine Konzentration, die nur in ganz unbedeutendem Grade auf die Nieren (bei unmittelbarer Einwirkung auf dieſelben) zu wirken vermag. Infolgedeſſen muß angenommen werden, daß die gefäßverengernde Wirkung des Alkohols im Gebiet der inneren Organe nicht nur auf dem Wege der direkten Beeinfluſſung der Gefäßwände, ſondern auch auf anderem, höchſtwahrſcheinlich zentralem Wege zuſtande kommt, und auf letzterem noch einen ſchnelleren und deutlicheren Effekt erzielt.

Was den Einfluß des Alkohols auf die ſekretoriſche Funktion der Niere anbetrifft, ſo hat der Verfaſſer mit Hilfe des W. Endenmannſchen Onkographen an Hand eindeutiger Verſuche feſtgeſtellt, daß ſich die Nierengefäße nach Einführung von Alkohol in die Blutbahn verengern, und zwar um ſo ſtärker und andauernder, je größer die Doſis iſt. Infolgedeſſen muß alſo der Alkohol bezüglich ſeiner Wirkung auf die Nierengefäße als ein Mittel angeſehen werden, das nicht nur die Diureſe nicht begünſtigt, ſondern ſogar ſie im Gegenteil herabſetzt.

Auf Grund deſſen, was wir jetzt über die Wirkung des Alkohols auf die Nierengefäße und das Nierenepithel erfahren haben, ſowie auf Grund der in der Literatur vorhandenen Daten über den Einfluß des Alkohols auf den Blutkreislaufapparat und auf die reſorbierende und motoriſche Funktion des Magens müſſen wir uns die Wirkung des Alkohols auf die ſekretoriſche Funktion der Niere folgendermaßen vorſtellen:

1. Kleine und mittlere Doſen (die individuell verſchieden ſind: 10—30 ccm abſoluten Alkohols), in konzentriertem Zuſtande (40—50° Branntwein) genoſſen, werden ſchnell von der Magen- und Darmſchleimhaut reſorbiert, verengern, ins Blut gelangt, die Nierengefäße und paralyſieren das Nierenepithel leicht, wodurch die Ausſcheidung ſowohl von Waſſer, als auch von feſten Harnbeſtandteilen abnehmen muß, trotzdem der Blutdruck anſteigt; dieſe Blutdruckſteigerung wird einerſeits durch die Verengerung der Nierengefäße (bzw. auch der Gefäße anderer Organe), andererſeits durch die verſtärkte Herztätigkeit bedingt.
2. Große Doſen, die auf das Vaſomotorenzentrum paralyſierend wirken, rufen ein Sinken des Blutdrucks hervor, und üben auf das Nierenepithel eine ſtark deprimierende Wirkung aus; infolgedeſſen wird die ſekretoriſche Funktion der Niere trotz der Erweiterung der Nierengefäße, die unter dieſen Bedingungen den Charakter einer Stauung trägt, noch ſchwächer.
3. Bei Genuß von mäßigen Alkoholdoſen, gleichzeitig mit bedeutenden Waſſerquantitäten, kommt es, dank dem Alkohol, zu einer ſchnellen Reſorption des letzteren; hierdurch werden Bedingungen geſchaffen, die die Harnausſcheidung begünſtigen. Die Diureſe kann unter ſolchen Bedingungen dann eintreten, wenn die Doſis des genoſſenen Alkohols nicht ſo groß war, um durch ihren Einfluß auf die Gefäße und auf das Epithel der Tubuli contorti die Wirkung der die Diureſe begünſtigenden Faktoren, wie die Aufnahme von großen Waſſermengen ins Blut und die Steigerung des Blutdruckes zu paralyſieren.

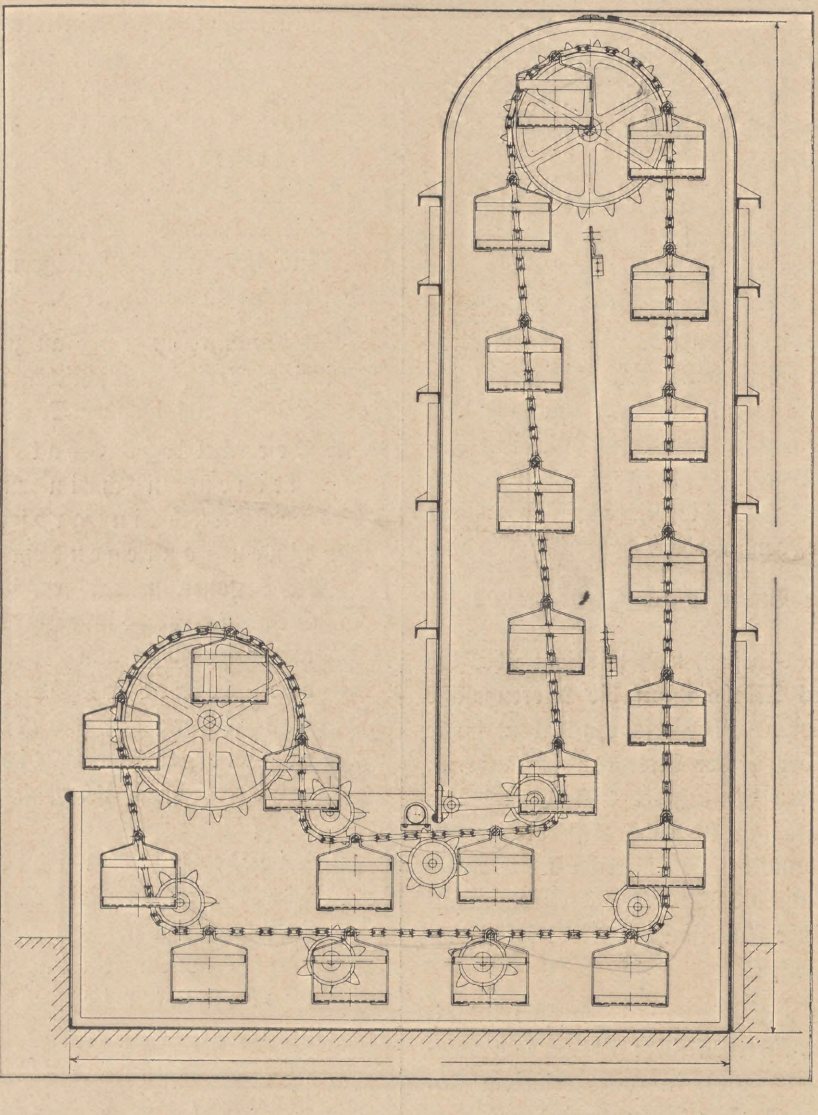
Als Schlußreſümee der an zum Teil recht ſchwierigen Verſuchen reichlichen Arbeit kommt der Verfaſſer zu folgenden Ergebniſſen:

1. Der Alkohol hat weder in kleinen, noch in mittleren, noch auch in großen Doſen einen anregenden Einfluß auf die Niere, er ruft im Gegenteil einen Gefäßpasmus hervor und paralyſiert die ſekretoriſche Funktion des Nierenepithels, in dem er die Kontraktionsfähigkeit ſeiner Ulionemene beeinflußt.
2. Die Verſtärkung der Diureſe, die beim Einführen von Alkohol zuſammen mit großen Waſſermengen in den Magen beobachtet wird, hängt nicht von der anregenden Wirkung des Alkohols auf die Funktion der Nieren ab, ſondern von der beſchleunigten Waſſerreſorption und vom maſſenhaften Übergang des Waſſers ins Blut.
3. Der Alkohol ruft, ſogar in großen Mengen genoſſen, bei einmaligem Genuß keine Veränderungen in den Nieren hervor, die auf dem Wege der gewöhnlichen kliniſchen qualitativen und mikroſkopiſchen Harnunterſuchung aufgefunden werden können.

Neuer Paſteuriſier-Apparat.

Unter Zugrundelegung bekannter phyſikaliſcher Geſetze und durch Ausnutzung derſelben in praktiſcher und ſinnreicher Weiſe iſt es geglückt, einen Paſteuriſierapparat zu konſtruieren, der ſich im Betriebe derart gut und ökonomiſch bewieſen hat, daß mit demſelben alle gerechten Forderungen zufriedengeſtellt werden können.

Der Apparat beanſprucht ſehr geringen Platz, gibt keinen Dampf in die Räume ab und iſt im ganzen genommen überraſchend billig im Betriebe und dabei leicht und kontinuierlich zu bedienen.



Auf Grund der langſamen und gleichmäßigen Temperaturveränderung entſteht kaum Bruch fehlerloſer Flaſchen. Es zeigt ſich, daß ſelbſt beim Paſteuriſieren ſehr ſtark kohlenſäurehaltiger Biere, noch dazu in ungleichen Flaſchen, bei einer ſo hohen Temperatur wie 65° der Flaſchenbruch 0,4 nicht überſteigt, und ſehr wahrſcheinlich ſchreibt dieſer ſich von geborſtenen oder fehlerhaften Flaſchen her.

Der Apparat iſt vertikal, wodurch es bekanntlich möglich wird, das Waſſer unten im Apparate, wo die Flaſchen eingeſetzt und herausgenommen werden, kalt zu erhalten. Weiter hinauf, bis zur Mitte des Behälters, ſteigt die Temperatur gleichmäßig, und von hier aus bis oben im Behälter wird die gewünſchte Paſteuriſierungstemperatur gehalten.

Infolge Anwendung von Luftdruck, um das Waſſer im Apparate hoch zu halten, kann der Paſteuriſierapparat oben geſchloſſen gehalten werden und unten offen, dadurch erreicht man, die Arbeit mit dem Einſetzen und Herausnehmen der Flaſchen in paſſender Höhe und bequemſter Weiſe vornehmen zu können.

Der Apparat wird in der Weiſe mit Waſſer gefüllt, daß die Luft aus dem vertikalen Behälter ausgeſaugt wird, wodurch das von unten zugeführte Waſſer ſelbſtredend nach oben ſteigt, nachdem die Luft verdünnt worden iſt.

Das Waſſer braucht in der Regel nur einmal in der Woche gewechſelt zu werden.

Im Paſteuriſierbehälter iſt eine Zwiſchenwand angebracht, die von der temperierten Zone bis hoch in die warme Zone reicht. Wenn nun die kalten Flaſchen an der einen Seite heraufkommen und die warmen Flaſchen auf der anderen Seite der Zwiſchenwand auf ihrem Rückwege herunterkommen, wird naturgemäß das Waſſer da, wo die Flaſchen herauſſteigen, kälter und ſchwerer, während das Entgegengeſetzte da ſtattfindet, wo die Flaſchen herunterſteigen.

Hierdurch erreicht man, daß das Waſſer im Strome mit den Flaſchen folgt. Das Gegenſtromprinzip wird ſogar ſo gut ausgenutzt, daß keine Zufuhr von Waſſer für die Abkühlung der paſteuriſierten Flaſchen notwendig wird und ſelbſt die Wärmezufuhr iſt äußerſt gering, da die Wärme der paſteuriſierten Flaſchen ſtets in die warme Zone hinaufſteigt.

Theoretiſch betrachtet wird jederman einſehen, daß der Appatat naturgemäß ſo wirken muß wie hier beſchrieben, aber der Apparat hat auch bereits in der Praxis gezeigt, daß er vollauf der geplanten Abſicht entſpricht, indem bei der A. S. Schous Bryggeri in Chriſtiania, Norwegen, ein ſolcher Apparat, und zwar größeren Maßſtabes, ſeit längerer Zeit im Betriebe iſt. Der Konſtrukteur des Apparates iſt Braumeiſter L. A. **Braaten** in Chriſtiania.

Hans von der Planitz.

Maſchinentechniſche Umſchau.

Flammrohreinbeulung infolge ölhaltigen Keſſelſteinanſatzes.

Die Frage der Zuläſſigkeit der Verwendung von ölhaltigem Kondenſat zum Keſſelſpeiſen iſt gerade in letzter Zeit wiederholt aufgeworfen worden, und bildet der unten beſchriebene, im Bezirk des Kottbuſer Keſſelreviſionsvereins erfolgte Betriebsunfall eine intereſſante Illuſtration zu dieſem Kapitel. Es iſt dabei erſichtlich, daß, wenn auch im allgemeinen ein geringer Ölgehalt ohne Gefährdung des Keſſels zuläſſig iſt, vielleicht derſelbe Ölgehalt unter Mitwirkung verſchiedener, beſonders ungünſtiger Umſtände zu einer Kataſtrophe führen kann.

In einer Brikettfabrik ſchlugen am 19. Mai morgens plötzlich an einem Zweiflamm-Wellrohrkeſſel von 119 qm, 8 Atmoſphären, 1909 erbaut, unter dumpfem Geräuſch die Feuergaſe aus der Treppenroſtvorfeuerung und den hinteren Schaulöchern heraus, und wurde daraufhin ſofort der Keſſel von der Hauptdampfleitung abgeſperrt, das Sicherheitsventil aufgeſpreizt und das Feuer herausgezogen. Dabei zeigte ſich, daß das linke Flammrohr der Länge nach vollkommen eingedrückt war. Wenn auch in den Nähten ſchwach undicht, hatte ein Aufreißen des Materials an keiner Stelle ſtattgefunden und war dadurch zum Glück die Keſſelexploſion vermieden.

Aus den unterſten Probierhähnen des Waſſerſtandes kam unmittelbar nach dem Unfall kein Waſſer, und wurde demgemäß zunächſt Waſſermangel als Urſache desſelben angenommen, und war der Heizer ſelbſt ſofort von ſeinem Verſchulden überzeugt. Bei weiterer Überlegung ergab ſich jedoch, daß Waſſermangel nicht die Urſache geweſen ſein kann, da doch in dieſem Falle die Flammrohre zunächſt an ihrem höchſten, aus dem Waſſer hervorragenden Punkte hätten glühend werden müſſen, und demnach die Einbeulung von oben nach unten, wie das dabei auch allgemein geſchieht, und nicht in horizontaler Richtung erfolgen mußte. Auch fehlte, wie ſich bei dem ſpäteren Befahren des abgekühlten Keſſels zeigte, die Waſſerſtandsmarke mit den bekannten Anlauffarben, die ſich ſonſt ſtets an der Stelle zeigt, wo die waſſerbeſpülten Flammrohrteile aufhören. Das Verſchwinden des Waſſerſpiegels aus den Waſſerſtandsgläſern erklärte ſich einfach dadurch, daß ſich durch die Zuſammendrückung des Flammrohres der Waſſerraum des Keſſels plötzlich um 3,5 cbm vergrößerte und der Spiegel naturgemäß um den entſprechenden Betrag, etwa 170 mm, fallen mußte.

Die wahre Urſache für die Überhitzung des Bleches fand ſich bei der vorgenommenen genauen Unterſuchung in ſtark ölhaltigem Keſſelſteinanſatz an den Flammrohren, und zwar iſt dieſe Feſtſtellung hier ohne jeden Zweifel, da ſich auf der Feuerſeite des eingebeulten Bleches, ſoweit die Einbeulung reichte, die charakteriſtiſch roſtigrote Färbung vorfand, wie ſie an einem durch Wärmeſtauung ſchwach rotwarm gewordenen Blech ſtets eintritt, und ſtark ölhaltiger Stein- und Schmutzanſatz gerade da haftete, während die Einbeulung da nicht mehr ſtattgefunden hat, wo der Anſatz ſchwächer oder weniger ölhaltig vorgefunden wurde, das war am hinteren Ende des beſchädigten und am ganzen anderen Flammrohr. Auf der Unterſeite beider Flammrohre haftete zwar noch mehr Öl, doch waren die Bleche an dieſer Stelle durch die angeſammelte Flugaſchenſchicht von 250 mm Höhe gegen Überhitzung geſchützt.

Die Urſache der ſtarken Beimengung von Öl zum Keſſelſtein fand ſich in einer falſchen Anordnung der Speiſerohre. Dieſelben mündeten im hinteren Teil des Keſſels unter den Flammrohren, etwa 300 mm oberhalb des Keſſelmantels. Da nun im vorderen Teil des Keſſels ſtets die ſtärkſte Dampfentwicklung und demgemäß auch Waſſerzirkulation ſtattfindet, mußte das Speiſewaſſer untion ſtattfindet, mußte das Speiſewaſſer unter, zwiſchen und an den Flammrohren entlang nach oben ſtreichen, wobei das darin enthaltene Öl reichlich Gelegenheit hatte, ſich an der rauhen Oberfläche derſelben anzuſetzen. Bei richtiger Anordnung der Speiſerohre, im vorderen Teile des Keſſels, etwa 350 mm unter dem niedrigſten Waſſerſtande, ſteigt das leichte Öl mit dem Waſſer auf dem kürzeſten Wege an die Oberfläche und ſetzt ſich in der Waſſerſtandslinie an den Mantelwandungen und Stirnböden ab, wo es kaum irgendwelchen Schaden anrichten kann. Daß in vorliegendem Falle gerade das linke Flammrohr den ſtärkeren Ölanſatz erhielt, kam daher, daß das linke Feuer durchſchnittlich ſchlechter brannte und infolge der dadurch bedingten geringeren Waſſerwallung am Umfang dieſes Rohres weniger Öl mit nach der Oberfläche geriſſen wurde, wie an dem rechten Flammrohr, wo es mehr von der Abſetzung abgelenkt wurde.

Im allgemeinen wirkt ölhaltiger Keſſelſtein und Schlamm ſchlimmer iſolierend wie Öl allein, ſo daß ſchon bei 1 mm ſtarkem Belag derartige Wärmeſtauungen auftreten können, daß das Blech ſeine Widerſtandsfähigkeit verliert und dem Druck nachgibt. Am gefährlichſten iſt das bei glatten Flammrohren und Waſſerröhren, da dieſe nicht die Nachgiebigkeit, ſich auszudehnen haben, wie Wellrohre, und etwa gebildete Beulen mit größerer Wahrſcheinlichkeit gleich aufreißen und dadurch eine Exploſion des ganzen Keſſels erfolgt.

Bei ſachgemäßem Betrieb hat man jedoch trotzdem keinerlei Grund zu Befürchtungen, und ſind derartige Keſſelunfälle infolge Überhitzung der Bleche, durch Ölablagerung verurſacht, ausgeſchloſſen, wenn man darauf achtet, daß einmal die Ölabſcheider wirkſam ſind und richtig bedient werden, ſo daß überhaupt nicht zuviel Öl in den Keſſel kommen kann, und daß zweitens die Speiſerohre richtig liegen, ſo daß ſich das mitgeſpeiſte Öl ſtets an den ungefährlichen Stellen ablagern kann. Regelmäßige, gründliche und ſachgemäße Keſſelreinigung in kurzen Zeitabſtänden, nach etwa vier- bis ſechsmonatlicher Betriebszeit, iſt zu empfehlen, ebenſo Verwendung reinen Mineralöls als Zylinderöl.

(Zeitſchrift für Dampfkeſſel und Maſchinenbetrieb, Nr. 31 vom 4. Auguſt 1911.)

Geſell.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

E. Voiſinet: Über ein das Glyzerin dehydratiſierendes Enzym des bitteren Weines.

Verfaſſer hat früher (ſ. d. Wochenſchrift 1910, Nr. 371) nachgewieſen, daß beim Bitterwerden des Weines Akrolein auftritt und das „Paſteurſche Ferment“ in glyzerinhaltigen Kulturen dieſem Alkohol die Elemente des Waſſers entzieht. In der vorliegenden Arbeit ſuchte er darüber Aufſchluß zu erhalten, wie dieſe Umwandlung vor ſich geht, ob zwiſchen Glyzerin und Akrolein Zwiſchenprodukte auftreten und wie der Bazillus des bitteren Weines gegen Glyzerin wirkt.

Der Verfaſſer iſolierte den Bazillus und züchtete ihn in mit Pepton und Glyzerin verſetzten Laurentſchen Nährlöſung. Er fand, daß das Akrolein direkt aus Glyzerin gebildet wird; niemals fand er ein Zwiſchenprodukt. Die gewöhnlichen Gärprodukte aus Glyzerin, insbeſondere Butterſäure, Milchſäure, Bernſteinſäure, Glyzeroſe, Dioxyazeton geben in dieſen Kulturen kein Akrolein. Das Atrolein aus dem Glyzerin tritt in freiem Zuſtand und nicht polymeriſiert auf. Die Bildung des Akroleins aus dem Glyzerin iſt ein einfacher Dehydrationsvorgang, der nicht umkehrbar iſt. Verfaſſer erhielt die gleiche Umwandlung des Glyzerins als er pepton- und glyzerinhaltige Laurentſche Nährlöſung nicht mit dem Paſteurſchen Ferment, ſondern mit Waſſer von Dijon verſetzt.

(Comptes rendus de l’Académie des sciences, 1911 **153**, 363.) W.

Gabriel Bertrand und Artur Compton: Über den Einfluß der Reaktion auf die Wirkſamkeit der Zellaſe; ein neues Unterſcheidungsmerkmal gegenüber dem Emulſin.

Die Verfaſſer ſtellten feſt, daß die Zellaſe am beſten wirkt in einer Löſung, die annähernd neutral iſt gegen Lackmus und daß der Zuſatz kleiner Mengen von Säure oder Lauge genügt zur Unterbindung der hydrolyſierenden Wirkung des Enzyms auf das Diſaccharid.

Hierdurch unterſcheidet ſich die Zellaſe von den beiden Enzymen Amygdalinaſe und Amygdalaſe, die gewöhnlich zuſammen als Emulſin bezeichnet werden, und die neben der Zellaſe in dem Auszug aus ſüßen Mandeln enthalten ſind. Dieſe beiden letzteren Enzymen erreichen das Maximum ihrer Wirkung nur in einer gegen Phenolphtalein deutlich alkaliſchen Löſung.

(Comptes rendus de l’Académie des sciences 1911, **153**, 360.) W.

V. Renner: Vergleichende Fütterungsverſuche mit Milchvieh über die Wirkung des Reisfuttermehls, der Seſamkuchen und der getrockneten Biertreber.

Zwei Fragen beabſichtigt der Verfaſſer mit ſeinen hier beſchriebenen Verſuchen zu beantworten:

1. Wie wirkt eine eiweißarme Futterration im Vergleich mit einer eiweißreichen bei gleichem Särkewert auf die Milchproduktion?

2. Steht die theoretiſch berechnete Preiswürdigkeit gewiſſer Futtermittel mit deren

Leiſtungen bei der Milchproduktion im Einklang?

Dieſe Fragen ſollten mit dem im Titel aufgeführten Futtermitteln in zwei größeren Verſuchsſerien entſchieden werden, die im Februar bis Juni 1908, reſp. Februar bis April 1910 an je zwei größeren Gruppen (à 13—16 Stück) gut ausgeglichener Verſuchskühe zur Durchführung gelangten.

Die Durchführung der Verſuche und die Darlegung der Verſuchsergebniſſe ſind dermaßen, daß dieſelben trotz einzelner Störungen im Ablauf der Verſuche auf ernſthafte Würdigung Anſpruch haben.

Die Ergebniſſe der Verſuche ſind hauptſächlich folgende:

1. Die verabreichten eiweißreicheren Rationen hatten gegenüber den eiweißärmeren von gleichem Stärkewert eine Steigerung des Milchertrages im Gefolge. (Die Zunahme war jedoch trotz der knappen Menge des verfügbaren Produktionseiweißes — 34 g pro 1 kg Milch — annähernd ebenſo groß als bei einſchlägigen Verſuchen von Henſen, bei welchen die beträchtliche Menge von 57 g Produktionseiweiß pro 1 kg Milch verabreicht worden war. Die Zweckmäßigkeit der Steigerung des Produktionseiweißes in den Rationen iſt demnach eine begrenzte und dürfte mit etwa 40 g Produktionseiweiß pro Kilogramm Milch reichlich bemeſſen ſein, ſofern nicht neben der Milchleiſtung eine Mäſtung der Kühe beabſichtigt wird.)

Im Vergleich mit Biertrebern haben ſowohl Reisfuttermehl als auch Seſamkuchen den prozentiſchen Fettgehalt der Milch um etwa 0,3 pCt. herabgedrückt und den abſoluten Ertrag an Butterfett ſo ſtark vermindert, daß ihre Verwendung an Stelle von Biertrebern bei Butterproduktion unrentabel erſcheint. — Die Biertreber, die nach theoretiſcher Berechnung zu den teuerſten Futtermitteln des Handels gehören, haben ſich für dieſen Zweck in Wirklichkeit vorteilhafter erwieſen als das Reisfuttermehl und die Seſamkuchen, die nach theoretiſcher Berechnung das preiswürdigſte Futtermittel darſtellen. — Die Erniedrigung des prozentiſchen Fettgehaltes der Milch durch Seſamkuchen wurde gleichfalls in allen Verſuchen beobachtet, die dem Verfaſſer in der Literatur zugänglich waren; ſie iſt auch der landwirtſchaftlichen Praxis aus eigener Erfahrung bekannt. — Der nach Seſamfütterung gewonnene Rahm ließ ſich ſchwer ausbuttern. — Höttsdörferſche und Reichert-Meißlſche Zahl des Seſambutterfettes jedoch ohne Abnormität.

4. Reisfuttermehl wie Seſamkuchen brachten gegenüber der gleichen Menge Stärkewert in Form von getrockneten Biertrebern einen Mindererertrag an Milch. Derſelbe war jedoch nicht groß genug, um die Verwendung der Biertreber an Stelle des Reisfuttermehls, beſonders der Seſamkuchen bei Vollmilchverkauf lohnend erſcheinen zu laſſen. —

(Fühlings Landwirtſch. Ztg. 1911, **60**, Heft 15, S. 515.)

Dr. med. vet. J. Paechtner.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Maſchine zum Abkratzen von Flaſchenetiketten.

Von Ernſt Ludwig in Frankfurt a. M.-Süd.

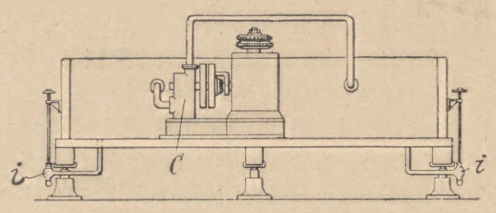
Maſchine zum Abkratzen von Flaſchenetiketten, gekennzeichnet durch über einem Waſſertrog hin und her gehende Meſſerroſte, unter welchen vorgeweichte leere Flaſchen bei raſcher Drehung langſam weiterbewegt und durch ihren Auftrieb gegen die Meſſer gedrückt werden.

(D. R. P. Nr. 237 047 vom 3. Dezember 1910.)

Flaſchenpaſteuriſierapparat mit Signalvorrichtung.

Von Nyeboe & Niſſen in Kopenhagen.

Ausführungsform des durch Patent Nr. 237011 geſchützten Paſteuriſierapparates, dadurch gekennzeichnet, daß die den Kreislauf des Wärmemittels bewirkende Pumpe (C) oder deren Anlaßvorrichtung, anſtatt die Ventile (i) für die Wärmezufuhr zu öffnen und zu ſchließen, Zeiger oder andere Signale in der Art beeinflußt, daß dieſe zu jeder Zeit angeben, welche Räume die höchſte und die niedrigſte Temperatur haben.



(D. R. P. Nr. 237011 vom 5. März 1910; Zuſatz zum Patent Nr. 237 302 vom 18. Juni 1909.)

Paſteuriſier- und Transportgefäß, insbeſondere für kohlenſäurehaltige Flüſſigkeiten, wie Bier.

Wicküler-Küpper-Brauerei Akt.-Geſ. in Elberfeld.

Paſteuriſier- und Transportgefäß, insbeſondere für kohlenſäurehaltige Flüſſigkeiten, wie Bier, dadurch gekennzeichnet, daß in ſeinem Innern, unabhängig von der Füll- und Anſtecköffnung und zugleich unabhängig von den Gefäßwandungen eine von der Flüſſigkeit vollſtändig umgebene und gegen dieſelbe vollkommen abgeſchloſſene Kammer mit elaſtiſchen oder verſchiebbaren Wänden angeordnet iſt, deren gasförmige Füllung eine Spannung aufweiſt, die größer iſt als der Atmoſphärendruck, aber kleiner als der Paſteuriſierdruck.

(D. R. P. Nr. 237 433 vom 4. Auguſt 1909.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6b. G. 29 074. Verfahren zur Herſtellung alkoholarmer Getränke durch Gärung unter Entwicklung von Kohlenſäure. Karl Gilg, Groß-Lichterfelde, Holbeinſtraße 69a. 21. April 1909.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64b. Nr. 239 046. Vorrichtung zum gleichzeitigen Entfernen aller ſelbſttätig wirkenden Abſperrventile von den Abfüllrohren bei unter Gegendruck arbeitenden Abfüllmaſchinen. Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg, Dänem.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmſen, A. Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 13. November 1909. P. 24 005.

Kl. 64b. Nr. 239 497. Einrichtung an ſich drehenden Flaſchenfüllmaſchinen zum Regeln des Druckunterſchiedes zwiſchen dem auf der Flüſſigkeit in dem Abfüllbehälter laſtenden Druck und dem Druck in der zu füllenden Flaſche. The Bottlers Machinery Manufacturing Company, Chicago, V. St. A.; Vertr.: Dr. R. Worms, Pat.-Anw., Berlin SW. 68. 2. September 1909. St. 15 128.

Kl. 64b. Nr. 239 498. Flaſchenfüllmaſchine mit durch einen Drehſchieber geſteuerten Flüſſigkeits- und Luftkanälen. Joſeph Henry Champ, Cleveland, Ohio, V. St. A.; Vertr.: E. Lamberts, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 20. Juni 1909. C. 18 061.

Kl. 64c. Nr. 239 154. Vorrichtung zum Abziehen von Flüſſigkeiten aus Fäſſern od. dgl. Adam Siebert, Gelſenkirchen, Kreuzſtraße 7. 16. Auguſt 1910. S. 32 101.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6b. Nr. 477 784. Bierablaßventil mit einſtellbarem Hebel für eiſerne Gärbottiche und Lagerfäſſer. A. Krahmer & Cie., Cöln-Lindenthal. 5. Auguſt 1911. K. 49 464.

Kl. 6b. Nr. 477 835. Dampfmaiſchpfanne in Verbindung mit einer Würzepfanne. Franz Rutſchmann, Bad Köſen. 15. Juli 1911. R. 30 423.

Kl. 64b. Nr. 477 640. Schutzvorrichtung gegen zerſpringende Flaſchen an Flaſchenfüllvorrichtungen. Hermann Laubach, Maſchinen- und Armaturenfabrik, Cöln-Ehrenfeld. 8. Juli 1911. L. 27 056.

Kl. 64c. Nr. 478 137. Zapfhahn. Wilhelm Schoen, Berlin, Stromſtr. 26. 10. Januar 1911. Sch. 38 741.

14. Oktober 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 41.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, E. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **W. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Welche Anforderungen ſind unter den heutigen Verhältniſſen an die Mälzerei- bzw. Sudhauseinrichtungen und -Arbeitsmethoden zu ſtellen? S. 481.
Die Änderung des Säuregehaltes in ihrer Rückwirkung auf die Haltbarkeit des Bieres. S. 489.
Beziehungen zwiſchen Maiſchendicke und Endvergärung. S. 491.
Entkarboniſieren von Brauwaſſer. S. 494.
Zur Brauwaſſerfrage. S. 496.
Über die Wirkung ſauerſtoffhaltigen Waſſers auf die Weiche und die Keimung der Gerſte. S. 497.
Maſchinentechniſche Umſchau. S. 498.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 500.
Patent-Angelegenheiten. S. 500.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Welche Anforderungen ſind unter den heutigen Verhältniſſen an die Mälzerei- bzw. Sudhauseinrichtungen und -Arbeitsmethoden zu ſtellen?

Vortrag gehalten zu Straßburg i. E. auf der Verſammlung des elſaß-lothringiſchen Brauervereins.

Von **W. Windiſch.**

Meine ſehr geehrten Herren! Ich weiß nicht, ob ich zuviel ſage, wenn ich behaupte, dem Braugewerbe ginge es zurzeit leidlich gut, ich weiß auch nicht, ob ich zuviel ſagen würde, wenn ich der Meinung Ausdruck gebe, dem Braugewerbe ginge es ſchlecht. Ich will mir kein poſitives Urteil in dieſer Beziehung erlauben, ich könnte es nicht jedem recht machen. Aber ſoviel kann ich wohl ſagen, daß es dem Braugewerbe nicht zu gut geht und nie wieder zu gut gehen wird; die Zeiten ſind ein für allemal vorüber. Wenn es uns auch gelungen iſt, uns bei der Steuerüberſchwemmung, die über das Braugewerbe niedergegangen iſt, vor dem Ertrinken zu retten, und wenn wir wieder die Naſe etwas über Waſſer haben, ſo haben wir doch alle erdenkliche Mühe, uns ſo zu halten und noch weiter herauszuarbeiten Von dieſem Gedanken ausgehend, habe ich auch das Thema zu meinem heutigen Vortrag gewählt. Es iſt ein Thema,. über das man viele Stunden reden könnte, wenn man es erſchöpfen wollte. Das zu tun, iſt mir ſelbſtverſtändlich unmöglich, ich muß mir Beſchränkung auferlegen; ich werde von vielem gewiſſermaßen nur Aphorismen geben können, auf einzelne Punkte aber, die ich für beſonders wichtig. und gerade hier vor Ihnen für angebracht halte, eingehender zu ſprechen kommen.

Meine Herren! Wenn ich die Frage, die ich als Thema meines Vortrags aufgeworfen habe und die lautet: „Welche Anforderungen ſind unter den heutigen Verhältniſſen an die Mälzerei- und Sudhauseinrichtungen und -Arbeitsweiſen zu ſtellen?“ ganz kurz und bündig beantworten wollte, ſo könnte ich ſagen: Unſere Einrichtungen und Arbeitsweiſen müſſen uns in den Stand ſetzen, zu ſparen, zu ſparen an Rohmaterial, an Steuern, an Arbeitskräften, an Kohlen, an Zeit. Früher haben wir in der Brauerei nicht geſpart, da hatte man es offenbar nicht nötig. Da haben wir Verſchwendung getrieben mit Gerſte, Malz und Hopfen, mit der menſchlichen Arbeitskraft, mit den Kohlen, mit der Zeit, mit dem fertigen Bier, und trotzdem nährte das Braugewerbe noch gut ſeinen Mann. Aber die Zeiten ſind unwiderbringlich vorüber; die Fonds, aus denen man jahrelang die Verſchwendung beſtreiten konnte, ſind aufgezehrt, die Rohmaterialien, Hilfsſtoffe und Einrichtungen ſind teurer geworden, die Arbeitslöhne ſind mächtig geſtiegen, die ganze Lebensführung iſt koſtſpieliger geworden, die wirtſchaftlichen Verpflichtungen beim Bierverkauf ſind ins Krankhafte gewachſen und die ſteuerliche Belaſtung hat eine Höhe erreicht, an die wir früher im Traum nicht gedacht hätten. Und erſt ganz neuerdings hat unſer Gewerbe den Mut gefunden, auf all dieſe Anforderungen, die an ſeinen Geldbeutel geſtellt wurden, in Form einer Bierpreiserhöhung eine kleine Gegenrechnung aufzumachen.

Als ich vor Jahren in meiner Eigenſchaft als Beamter der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin, der ich nunmehr 25 Jahre angehöre, zu einer ſelbſtändigen, verantwortlichen Stellung gelangte, wurde mir die umfangreiche Domäne Mälzerei und Sudhaus zur Bearbeitung und Förderung anvertraut. Wer meine Tätigkeit auf dieſem Gebiete verfolgt hat, wird feſtſtellen können, daß es ſtets das Ziel meiner Arbeit und Beſtrebungen war, es zu ermöglichen, durch geeignete Einrichtungen und Arbeitsweiſen die Werte, die uns in unſeren Rohmaterialien zur Verfügung geſtellt werden, voll auszunutzen. Und an beiden Stellen war es möglich, ſparſamer, rationeller zu arbeiten, mehr herauszuwirtſchaften.

Die Ausbeuten im Sudhaus waren zu damaliger Zeit — es mögen jetzt 20 Jahre her ſein — in den weitaus meiſten Brauereien keineswegs gut; ſowohl mit den Trebern in Form unaufgeſchloſſener Extraktbildner, als auch mit dem Glattwaſſer in Form gelöſten Extraktes gingen viel zu große Extraktmengen verloren. In der Erkenntnis, daß die Beſchaffenheit des Schrotes von Einfluß ſei auf die Ausbeute, wandten wir dieſem unſere Aufmerkſamkeit zu. Wir ſtudierten die Arbeit am Läuterbottich und deckten die Urſachen der Extraktverluſte auf. Wir beſchäftigten uns ferner mit der rechneriſchen Ermittlung der Extraktausbeute, ſtellten feſt, daß die damals üblichen Methoden zur Berechnung der Extraktausbeuten, ſowohl im Sudhaus, als auch im Gärkeller, falſch waren und ſchufen eine einwandfreie und heute allgemein anerkannte Baſis, auf der die Ausbeuteberechnung erfolgt. Wir wieſen unſere Brauer in Artikeln, Vorträgen und im Unterricht unabläſſig auf die Wichtigkeit einer ſtetigen Kontrolle der Ausbeuteverhältniſſe hin und gaben unſeren Praktikern ſchließlich den Ausbeuteſchieber in die Hand, der ſie in den Stand ſetzt, ohne jegliche Rechnung die Sudhaus- und Gärkellerausbeute in wenigen Sekunden feſtzuſtellen.

Hand in Hand damit gingen unſere Beſtrebungen zu Verbeſſerungen der Einrichtungen und Arbeitsweiſen im Sudhaus. Wir erſetzten die alten, plumpen, ſchlecht wirkenden Rührwerke aus den Maiſchbottichen und die Kettenrührwerke in den Pfannen durch den eleganten, billigeren und ausgezeichnet wirkenden Propeller. Wir ſchafften die Vormaiſcher ab, die nur Zeit koſteten und bei den Propellerrührwerken überflüſſig geworden waren, und erſetzten ſie durch das einfache Einmaiſchrohr; an die Stelle des einſeitigen Maiſchbottichs ſetzten wir die vielſeitige Univerſalpfanne und krönten unſere Sudhausreform durch den Erſatz des Läuterbottichs durch das Maiſchefilter, das nachher noch einen Hauptpunkt meines Vortrages bilden ſoll.

Im Sudhaus herrſchte damals, als wir unſere Tätigkeit begannen, die Schablone, verkörpert in dem allein Erfolg verheißenden, Zeit und Geld raubenden und oft das Bier aus den damaligen Malzen gründlich verderbenden Dreimaiſchverfahren. Wie wir heute mehr als je gegen die Schablonenarbeit in Mälzerei und Sudhaus ſind, ſo wandten wir uns ſchon damals gegen die Schablone des Dreimaiſchverfahrens, in erſter Linie bei der Herſtellung heller Biere, das allmählich anderen, rationelleren und überlegteren Verfahren Platz machen mußte. Wir verkannten nicht, daß dem Dreimaiſchverfahren, beſonders unter den früheren Verhältniſſen, gewiſſe Vorzüge innewohnen mußten, die man rein empiriſch feſtgeſtellt hatte. Wir bemühten uns mit Erfolg, dieſe Vorgänge, die ſpringenden Punkte des Dreimaiſchverfahrens, zu erkennen, auf eine wiſſenſchaftliche Baſis zu ſtellen, ſie von dem unnützen und unrationellen Beiwerk zu befreien und ſie zu einem wirklich techniſch-wiſſenſchaftlichen, unſerer Kontrolle ſehr weitgehend unterliegendem Arbeitsprinzip auszugeſtalten. Wie unſere Erkenntnis heute liegt, halte ich das Dreimaiſchverfahren ſelbſt für die Herſtellung dunkler Biere des Münchener Typus keinesfalls mehr für unerſetzlich.

Meine Herren, es iſt nicht etwa Eitelkeit, die mich veranlaßt, hier vor Ihnen meine bisherige Tätigkeit auf dieſem Gebiete aufzurollen, ſondern nur berechtigte Freude und Stolz über den Erfolg meiner Arbeit, der ihr, trotz einer Welt voll Widerſpruch und Hinderniſſen, die teils in der Natur der Sache lagen, teils böswillig in den Weg gelegt wurden, beſchieden war. Und dieſe Freude am Gelingen laſſe ich mir um ſo weniger nehmen und lege ſie um ſo unverholener an den Tag, als meine Tätigkeit eine uneigennützige war und ihre materiellen Erfolge nicht mir perſönlich, ſondern der Allgemeinheit unſeres Gewerbes, dem ich die Arbeit meines Lebens geweiht habe, zugute gekommen ſind und noch weiter zugute kommen werden. Laſſen Sie mir und gönnen Sie mir dieſe Freude. —

Nachdem wir ſo geglaubt hatten, im Sudhaus an einem gewiſſen Ruhepunkt angelangt zu ſein, wandten wir unſer volles Intereſſe der Mälzerei zu. Wir ſahen ſehr bald ein, daß es hier zu ſparen und rationeller zu geſtalten gab.

Damals herrſchte in unſeren Mälzereien das Beſtreben, ſog. „gutes“ Malz zu machen. Was man unter einem guten Malz verſtand, wußte man nicht zu ſagen, obwohl die Antwort nahe liegt: ein gutes Malz iſt ein Malz, das viel gutes Bier gibt. Damals aber beurteilte man die Güte eines Malzes nicht nach dieſem vernünftigen Grundſatz; vielmehr beurteilte man die Güte eines Malzes lediglich nach dem Grad der Auflöſung, den das Malz auf der Tenne erfahren hatte. Bis in die Spitze mürbe mußte ein Malz ſein, wenn es gut ſein ſollte, und in dem Beſtreben, dies zu erreichen, ſchoß man vielfach übers Ziel hinaus und überſchwemmte unſere Brauereien mit überlöſtem, „zu gutem“ Malz, das in ſeiner Herſtellung viel Zeit und Geld koſtete und in ſeinen Ergebniſſen, gipfelnd im fertigen Bier, unbefriedigend war.

Es war eine harte Arbeit, die wir damals übernahmen; während man uns im Sudhaus in der Praxis ziemlich willig und weitgehend folgte, ſtieß unſere Tätigkeit in der Mälzerei vielfach auf Widerſtand und nur allmählich konten wir uns unſeren Weg bahnen. Unſere Abſichten und Anſichten verſtießen zu ſehr gegen das Althergebrachte und gingen manchem Praktiker gar zu ſehr gegen den Strich.

Was einem denkenden Menſchen, deſſen Ziel und Beſtreben aufs Sparen gerichtet iſt, in der Mälzerei zuerſt vor den Kopf ſtoßen mußte, das war der enorme Verluſt, den wir bei der Überführung von Gerſte in Malz erleiden, der ſog. Mälzungsſchwund. Auf 30 Millionen Mark berechnete ich dieſen vor Jahren einmal allein für die Norddeutſche Brauſteuergemeinſchaft; ein ſolches Opfer an teuer bezahlten Wertbeſtandteilen der Gerſte bringen wir der Überführung der Gerſte zu Malz. Ohne Verluſt geht die Malzwerdung nicht ab; die ſubſtanzverluſtloſe Malzbereitung wäre zwar ein Ziel, aufs innigſte zu wünſchen, aber heute noch unerreichbar und vielleicht noch lange oder gar immer unerreichbar. Aber der Gedanke, den Verſuch zu einer Verringerung dieſes Verluſtes innerhalb der von der Praxis gezogenen Grenzen zu machen, lag doch zu nahe. Zwar mußte man damit an die Praxis mit aller Vorſicht herangehen. Man glaubte, jeder Verſuch der Schwandverringerung müſſe auf Koſten der „Qualität“ des Malzes gehen, und an dem damaligen Begriff der „Güte“ eines Malzes zu rütteln, war immerhin ein Unternehmen, das auf Widerſpruch zu rechnen hatte.

Der Mälzverluſt ſetzt ſich in der Hauptſache aus zwei Poſten zuſammen, dem Keimverluſt und dem Atmungsverluſt. Der Keimverluſt iſt der weniger ſchmerzhafte; die Keime ſind nicht ganz verloren, wenn auch nur halb ſo viel wert, als die Gerſtenſubſtanz aus der ſie gebildet wurden. Aber der Atmungsverluſt iſt ein abſoluter Verluſt, gleichbedeutend mit der reſtloſen Vernichtung der wertvollen Gerſtenſubſtanz, der Kohlenhydrate der Gerſte, insbeſondere der Stärke. Und dieſem Verluſt mußten wir in erſter Linie zu Leibe gehen.

Der Atmungsverluſt hängt ab von der Sauerſtoffzufuhr zum keimenden Korn. Je mehr wir den Haufen lüften, um ſo höher der Atmungsverluſt. Wir lüften durch Widern; wir widern erſtlich um den Haufen zu miſchen, dann aber auch, um ihn abzukühlen. Beim Abkühlen durch Widern führen wir dem Haufen immer wieder aufs neue Luft zu, die die Atmung unterhält, die wiederum den Haufen warm macht und ſo fort im ſchädlichen Kreislauf.

Unſere Gerſten waren früher von Hauſe aus, infolge ihrer Zuſammenſetzung und Behandlung, hitziger und erforderten häufigeres luftiges Widern, als unſere heutigen, ſtark veredelten und beſſer behandelten Gerſten. Sie wurden aber in ihrer Hitzigkeit noch potenziert durch die falſche Behandlung in der Weiche, die der Gerſte weder eine genügende Reinigung, noch Luftzufuhr zukommen ließ. Sie kennen unſere Beſtrebungen auf dieſem Gebiet: die Reform des Weichprozeſſes, gipfelnd in der ſog. Luftwaſſerweiche, die heutzutage in den mannigfaltigſten Syſtemen Allgemeingut der Brauerei geworden iſt.

Allmählich wich auch die Schablonenarbeit von der Tenne. Früher wurden die Haufen nach der Zeit gewendet. An der Wand hing das Schema, und zur angekreideten Stunde, gleichviel ob bei Tag oder Nacht, hieß es: auf in Gottes Namen. 25mal wurde der Haufen gewendet, ehe er zu Malz geworden war, die Menſchen wurden ſtrapaziert, das Malz malträtiert und der Geldbeutel nicht minder. Heute widert man nach Bedürfnis, und es iſt wunderbar, wieviel weniger dies gegen früher geworden iſt.

Im Laufe der Zeit geſellte ſich zu der mühſamer zu handhabenden und ſtärker lüftenden, infolgedeſſen mehr Atmungsſchwand verurſachenden Schaufel der bequemer zu handhabende, weniger Luft zuführende und infolgedeſſen den Atmungsſchwand verringernde, die Malzausbeute dementſprechend erhöhende Malzpflug, der in zahlreichen Syſtemen in vielen Mälzereien Eingang gefunden hat und den keiner, der ihn ſachgemäß zu verwenden verſteht, wieder miſſen möchte.

Alles das waren Mittel, die uns in den Stand ſetzten, in der Mälzerei ſparſamer zu arbeiten. Ihre Annahme ſeitens der Praxis hatte aber auch weiter noch den Erfolg, unſere Praktiker für weitere, tiefer einſchneidende Reformen in der Mälzerei zugänglicher zu machen.

Meine Herren, ein Fehler, den man früher in der Mälzerei beging, war der, daß man geneigt war, die Mälzungsvorgänge in der Hauptſache als biologiſche Vorgänge anzuſehen, als Lebensvorgänge, von deren Spiel die Auflöſung des Kornes abhängig ſei. Man ging ſogar ſo weit, daß man meinte, die Auflöſung des Kornes gehe bloß ſo weit, als der Blattkeim reiche, und man war deshalb beſtrebt, um Auflöſung bis in die Spitze zu erreichen, auch den Blattkeim bis möglichſt weit zur Spitze hinzutreiben. Das war ein Irrweg, der uns viel Geld gekoſtet hat, das wir damals allerdings noch übrig gehabt zu haben ſcheinen.

Freilich, ohne Wachstum der Gerſte kein Malz; die Verluſt verurſachenden Wachstums- und Atmungsvorgänge, alſo die biologiſchen Vorgänge, ſtehen mit der Auflöſung des Malzes im engſten Zuſammenhang, aber doch immerhin nur in einem indirekten. Die eigentlichen Auflöſungsvorgänge im Gerſtenkorn bei deſſen Überführung in Malz ſind rein chemiſcher Natur; ſie werden bewirkt durch die Enzyme. Zwar enthält die Gerſte bereits eine Anzahl dieſer geheimnisvollen und noch wenig in ihrer Art und Beſonderheit erkannten Körper; doch dieſe reichen nicht aus zur Umwandlung der Gerſte in ein braufähiges Produkt. Sie werden aber beim Wachstum der Samen, alſo auch der Gerſte gebildet. Und lediglich die Bildung dieſer Enzyme, dieſer, die „Auflöſung“ und ſomit die Mälzung des Gerſtenkornes bewirkenden Körper, iſt der Zweck des Wachſenlaſſens der Gerſte, der Zweck der biologiſchen, der Lebensvorgänge auf der Tenne, die mit Verluſten verknüpft ſind. Die Enzyme ſelbſt aber, die die Auflöſung zuwege bringen, wirken rein chemiſch; ſie wirken nicht ſtoffzerſtörend, ſondern im Gegenteil ſtoffbildend.

Die Bildung der Auflöſungsenzyme beginnt bereits in der Weiche, wenn dieſe richtig durchgeführt wird; auf der Tenne ſetzt ſie mit Macht ein, und man kann ſagen, daß am vierten zum fünften Tennentag das Maximum der Enzyme gebildet iſt, jedenfalls ſo viel, als wir zum Mälzen und ſpäter zum Maiſchen brauchen. Das habe ich ſeinerzeit durch Verſuche feſtgeſtellt. Von dieſem Zeitpunkt aber wäre alſo ein weiteres Wachstum und weiteres Atmen des Malzes auf der Tenne nicht mehr nötig.

Die Konſequenzen aus dieſen Ergebniſſen und Erwägungen habe ich bereits im Jahre 1900, alſo vor nunmehr 11 Jahren, gezogen. Damals ſchrieb ich in einem Artikel in der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1900, S. 297, betitelt: „Auf welche Weiſe läßt ſich die Malzausbeute ohne Schädigung der Malzqualität erhöhen?“ folgendes, was ich auf der Oktobertagung desſelben Jahres (Jahrbuch 1900, S. 123) wiederholte:

„Ein ideales Ziel in der Malzbereitung wäre es, den Enzymbildungs- und Auflöſungsprozeß durchzuführen ohne gleichzeitige Atmung oder auch bei einem rechtzeitigen, d. h. möglichſt frühzeitiger Unterbrechung bzw. Hemmung der Atmung. Es iſt wohl ſicher, daß die Enzymbildung in engem Zuſammenhang ſteht mit dem Leben und Wachstum des Kornes, und daß dieſes ohne Atmung nicht möglich iſt. Nehmen wir aber einmal an, das Korn ſei ins Leben getreten und ſei in gutem Wachstum begriffen, ſo muß doch ein Punkt eintreten, wo nicht nur Enzyme in reichlicher Menge gebildet ſind, ſondern dieſe auch die Möglichkeit beſitzen, in ihrer Art zu wirken, ohne dabei auf das eigentliche Leben, d. h. auf die Atmung des Kornes angewieſen zu ſein. Denn das unterliegt doch gar keinem Zweifel, daß die Wirkung der Enzyme mit der Atmung nichts zu tun hat, wenngleich auch die Bildung der Enzyme abhängig iſt vom Leben und der Atmung.

Die Atmung des Kornes bedingt die Gegenwart von Luft, d. h. Sauerſtoff. Wollte man alſo die Atmung hemmen, ſo könnte dies in der Weiſe geſchehen, daß man dem Korn die Luft entzieht . . . .

Auf der Tenne iſt es uns nicht möglich, auf dieſe Weiſe die Sauerſtoffzufuhr zu behindern. **Beſſer würde ſich ſchon die Sache bei der Arbeit in der Keimtrommel geſtalten uſw.**“

Statt der Keimtrommel hätte ich natürlich auch ebenſo gut „Keimkaſten“ ſagen können, denn die Kaſtenmälzerei gab es ja damals auch ſchon.

Ich beſchrieb auch damals ſchon einen Mälzverſuch im Kleinen, bei dem ich Malz herſtellte in einer Flaſche, in der ich das Malz nur in den erſten Tagen lüftete, und ſpäter, vom dritten Tage ab, mit Kohlenſäure behandelte bzw. durch einfaches Liegenlaſſen eine Anſtauung von Kohlenſäure im Keimgut herbeiführte. Das Ergebnis war ein gut gelöſtes Malz, hergeſtellt bei einem Atmungsſchwand von 3,2 pCt., gegenüber einem Atmungsſchwand von 6—7 pCt., mit dem man damals allgemein, zum mindeſten beim „normalen“ Arbeiten, zu rechnen hatte. Das bedeutete alo eine Verringerung des Malzſchwandes um 3—4 pCt.

Meine Herren, meine Aufforderung von damals, der Sache im großen einmal durch Verſuche näherzutreten, iſt man erſt ſpät gefolgt, obwohl ich das Prinzip auch in ſeinen Einzelheiten klipp und klar dargelegt hatte und obwohl die praktiſchen Einrichtungen zur techniſchen Durchführung meiner theoretiſchen und durch Kleinverſuche wohl begründeten Idee wirklich keinen allzu großen Aufwand an Genie und Erfindungsgabe erforderten.

In neueſter Zeit war die Rede, und Sie werden auch vielleicht gelegentlich einmal davon gehört oder geleſen haben, von dem „Kropffſchen Mälzungsverfahren“. Kropff arbeitet in der Weiſe, daß er das Malz einige Tage, etwa 4—5 Tage, über die Tenne führt — die biologiſche Phaſe des Mälzungsprozeſſes, Bildung der Enzyme — und dann das ſo weit gediehene Grünmalz in Käſten bringt und dort durch Liegenlaſſen in dicker Schicht unter ſtarker Beſchränkung der Luftzufuhr und damit Unterbindung der Atmung der endgültigen Löſung zuführt — die chemiſche Phaſe des Mälzprozeſſes.

Die Sache geht; bereits in mehreren Brauereien hat man nach dieſem Syſtem gemälzt, und die Ergebniſſe waren gut, recht gut ſogar, wie ich ſowohl Mitteilungen aus den betreffenden Betrieben, als auch dem Bericht des Herrn Prof. Bleiſch in Weihenſtephan, der die Sache einer Prüfung unterzog, zu meiner großen Befriedigung entnehmen kann. Leider hat Herr Kollege Bleiſch, ich nehme an in Unkenntnis meiner früheren Veröffentlichungen, es verabſäumt, meiner geiſtigen Beziehungen zu dem „Kropffſchen Mälzungsverfahren“ Erwähnung zu tun.

Das Kropffſche Mälzungsverfahren, dem ich natürlich eine weitgehende Berückſichtigung in der Praxis wünſche, iſt, wie jeder Unbefangene ohne weiteres einſieht, weiter nichts, als mein ins Praktiſche übertragener Gedanke, die Ausführung meiner Kleinverſuche im Großen. Ich erhebe mit allem Nachdruck Anſpruch an mein geiſtiges Eigentum, ſelbſtverſtändlich nicht in ſeinen materiellen Konſequenzen, ſondern lediglich in ideeller Beziehung. Das muß ich ſchon, um den eventuellen Patentanſprüchen, die Herr Kropff erhebt, die gebührenden Grenzen zuzuweiſen, die im Intereſſe unſeres Gewerbes nicht überſchritten werden dürfen. Doch das nur nebenbei.

Unſere Arbeit, hinzielend auf die Verringerung des Mälzungsſchwandes, war alſo bereits in vieler Beziehung von praktiſchem Erfolg und Nutzen.

Selbſtverſtändlich läßt ſich der Mälzungsſchwand auch noch auf einfachere Weiſe verringern, indem man eben die Gerſte weniger mälzt, indem man weder Wachstum, noch Auflöſung ſo weit treibt, als man bisher zur Erzeugung eines ſogenannten „normalen“ Malzes glaubte tun zu müſſen, mit einem Wort, indem man das Malz eben früher von der Tenne nimmt und allen Verluſt verurſachenden Prozeſſen auf der Darre ein Ziel ſetzt. Man kann in dieſer Beziehung mehr oder weniger weit gehen. Im Gegenſatz zu den ſog. „normalen“ Malzen, den „Langmalzen“, nennen wir die auf dieſe Weiſe erhaltenen Malze „Kurzmalze“, und wenn wir das Wachstum des Malzes auf äußerſte beſchränken, alſo nicht viel über das Spitzen, höchſtens bis zum Gabeln gehen laſſen, „Spitzmalze“.

Daß die Herſtellung dieſer Malztypen Vorteile bringt, iſt ohne weiteres klar; wird doch der Mälzungsſchwand bei dieſer Arbeitsweiſe ganz erheblich verringert. Wir haben Spitzmalze, ſogar ſolche, die beim Vermaiſchen für ſich allein 75 pCt. Ausbeute ergeben, hergeſtellt bei einem Trockenmälzungsſchwand von 2—3 pCt., Kurzmalze je nach dem Grad der Auflöſung mit einem Schwand von 6, höchſtens 10 pCt., gegenüber 12—14 pCt. Mälzungsſchwand bei der Herſtellung von Langmalzen nach dem gewöhnlichen Verfahren. Die Herſtellung dieſer Malze erſpart außerdem Zeit und Arbeitskräfte und macht die Mälzerei leiſtungsfähiger: alles weitere Gelderſparniſſe.

Aber die Sache hat ihre zwei Seiten. Gemacht ſind ſolche Malze ſpielend leicht, das kann jeder ohne weiteres. Aber verarbeiten kann ſie noch lange nicht jeder, aber darauf kommt es in der Hauptſache an.

Derartige Malze ſind von den Langmalzen natürlich ſehr verſchieden, und zwar in qualitativer und quantitativer Hinſicht. Es fehlen ihnen die Veränderungen, die das Langmalz durch die erheblich längere Tennenzeit erfahren hat.

In qualitativer Beziehung ſind ſowohl die Kaltwaſſerauszüge als auch die durch Maiſchen hergeſtellten Würzen anders zuſammengeſetzt als die der Langmalze, und in quantitativer Hinſicht geben ſie, nach den gewöhnlichen Maiſchmethoden und mit den gewöhnlichen Sudhauseinrichtungen verarbeitet, eine erheblich geringere Ausbeute her als die Langmalze, obwohl jene ebenſo reich ſind an extraktliefernden Stoffen als das Langmalz. Über die Gründe dieſer fürs erſte nicht angenehmen Eigenſchaften dieſer Malze brauche ich mich nicht weiter auszulaſſen, dieſe habe ich in Vorträgen auf der Oktobertagung und in Artikeln der „Wochenſchrift" ſchon zu oft erörtert.

Unnormal zuſammengeſetze Würzen können wir nicht brauchen und auf die höchſte Extraktausbeute könen wir unter keinen Umſtänden verzichten, und wie ſchwer unter den heutigen Steuerverhältniſſen Extraktverluſte wiegen, geht aus der Tatſache hervor, die ich bereits in der Wochenſchrift für Brauerei 1910, Nr 13 S. 145 rechneriſch klargeſtellt habe, daß ein Ausbeuteverluſt von nur 1 pCt. im Sudhaus eine Malzmehrausbeute von $2^1/_2$—3 pCt. wieder glatt annulliert. Wir hätten alſo, wenn wir bei der Verarbeitung von Kurzmalz unter allen Umſtänden Extraktverluſte., wenn auch nur verhältnismäßig geringe, in den Kauf nehmen müßten, in der Mälzerei umſonſt geſpart, ganz abgeſehen davon, daß die Verarbeitung von Kurzmalzen im Sudhaus ganz andere Anforderungen an unſere Intelligenz und Aufmerkſamkeit ſtellt, als die Verarbeitung von Langmalzen, die auch der unintelligenteſte Bierſieder verarbeiten kann, wenn er ſich an ſeinen gewohnten Arbeitsplan hält.

Vor zehn Jahren, meine Herren, wären ein mit unſeren Beſtrebungen zur Herſtellung und Verarbeitung von ausgeſprochen unterlöſten Malzen glatt geſcheitert. Sie wiſſen ja, in welchem Mißkredit damals ſchlecht gelöſte Malze ſtanden und bei einer Reihe von Praktikern heute noch ſtehen. Damals war die Angſt vor ſolchen Malzen vollauf berechtigt, heute ſtellt ſie dem Brauer aber, der ſie hat, nicht unter allen Umſtänden ein gutes Zeugnis aus. Es iſt alles Sache der Entwicklung, und dieſe hat uns bei intenſiver Zuſammenarbeit von Wiſſenſchaft und Praxis dahin geführt, daß wir alle Schwierigkeiten, die die Verarbeitung kurzgewachſener Malze bietet, ſpielend überwinden.

Wir haben den Kurzmalzen eine gewiſſe Löſung, gewiſſe Veränderungen, die die Langmalze vom 6.—9. Tennentag erfahren, vorenthalten. Was den Kurzmalzen aber fehlt, müſſen wir ihnen nachträglich geben und zwar im Sudhaus. Und das können wir. Die Sudhausausbeute hat dabei den großen Vorzug, daß ſie ohne Stoffſchwand arbeitet, mit dem die Tennenarbeit ſtets mehr oder weniger verknüpft iſt.

Die Löſungsvorgänge auf der Tenne ſind enzymatiſcher, chemiſcher Natur; das Kurzmalz enthält dieſe Arbeitspferde, die Enzyme, bereits am fünften Tage in der Höchſtmenge, und nichts hindert uns, ihre Wirkung einfach von der Tenne in den Maiſchbottich zu verlegen.

Die „Auflöſung" auf der Tenne beſteht in der Hauptſache in dem Abbau der Eiweißſtoffe und der Entfernung der die Stärkekörner einſchließenden Zellhäute; beim Kurzmalz ſind die Eiweißſtoffe nicht ſo weit abgebaut und die Stärkekörner nicht ſoweitgehend freigelegt und der diaſtatiſchen Löſung beim Maiſchen nicht ſo leicht zugänglich gemacht, wie bei den Langmalzen. Das alles aber können wir nachholen durch zweckmäßige Arbeit im Sudhaus, die wir heute vollkommen beherrſchen. Die Sudhausarbeit, genauer geſagt die Maiſcharbeit, iſt für uns heute in dieſer Beziehung ſchließlich weiter nichts als die Fortſetzung der Tenenarbeit, aber unter ganz anderen Arbeitsbedingungen.

Durch weitgehendes Zerkleinern des Mehlkörpers des Malzes auf der Schrotmühle, alſo durch Erſatz der enzymatiſchen Auflöſung auf der Tenne, durch Sortieren des Schrotes in Hülſen- und Mehlgrießteile, durch zeitliches Betonen gewiſſer wirkſamer Temperaturen beim Maiſchen, durch Vormaiſchen, längeres Halten der Maiſchen vor und nach dem Kochen auf der dem Eiweißabbau beſonders günſtigen Temperatur von 50° C., alſo der ſog. Eiweißraſt, durch kräftiges Kochen der Geſamtgrießmehlmaiſche uſw. ſind wir heutzutage imſtande, aus Kurzmalz bei höchſter Ausbeute, die der Ausbeute aus Langmalz in nichts nachſteht, Würzen von der gleichen Zuſammenſetzung der Langmalzwürzen herzuſtellen, die, wenn ſonſt keine ſtörenden Momente dazwiſchen treten, die ja auch bei der Verarbeitung von Langmalz nicht ausgeſchloſſen ſind, Biere von tadelloſer Qualität liefern. Des Näheren auf dieſe Arbeitsweiſen einzugehen, kann ich an dieſer Stelle unterlaſſen; darüber haben wir die letzten Jahre an anderer Stelle ſo viel geſchrieben und geſprochen, daß ich es als Allgemeingut der Brauer betrachten darf, die die Literatur verfolgt haben.

Ich ſagte vorhin, vor zehn Jahren wären wir mit unſeren Beſtrebungen, Kurzmalz zu verarbeiten, geſcheitert; wir wären geſcheitert, wenn wir auch damals bereits die wiſſenſchaftliche Erkenntnis beſeſſen hätten bezüglich der Vorgänge beim Mälzen und Maiſchen, wie wir ſie heute beſitzen und die in dieſen zehn Jahren bedeutend gewachſen ſind. Wir wären geſcheitert an den damals noch abſolut unzulänglichen Sudhauseinrichtungen. Was wir in dieſer Beziehung inzwiſchen getan und erreicht haben, habe ich Ihnen vorhin kurz ſkizziert. Es iſt ſo gut wie ſicher, daß unſere Reformen in der Mälzerei, insbeſondere ſo weit ſie ihren Ausdruck finden in der Herſtellung kurz gewachſenen Malzes, gar nicht erſt das Licht der Welt erblickt hätten oder doch in ihren Anfangsgründen ſtecken geblieben wären, wenn wir nicht in der Zwiſchenzeit umwälzende Veränderungen in unſeren Sudhauseinrichtungen erlebt hätten, die uns erſt in den Stand geſetzt haben unſere wiſſenſchaftlichen Erkenntniſſe mit allem techniſchen und wirtſchaftlichen Erfolg in die Praxis umzuſetzen.

Der wichtigſte Schritt, den wir auf dieſem Gebiete getan haben, war der *Erſatz des Läuterbottichs durch das Maiſchefilter*, und ich will Ihnen geſtehen, daß es der Hauptzweck des noch folgenden Teiles meines Vortrages ſein ſoll, dieſem ausgezeichneten Apparat, dieſem vortrefflichen Förderer unſerer wiſſenſchaftlichen Forſcherarbeit und dieſem erfolgreichen Helfer bei unſeren Beſtrebungen zur wirtſchaftlichen Hebung des Braugewerbes ein hohes Loblied zu ſingen, aber nicht mit leeren Worten und hohlen Phraſen, mit denen die Gegner dieſes Apparates operierten und noch operieren, ſondern auf Grund der hervorragenden Leiſtungen des Maiſchefilters, von denen ich mich in langjährigen Studien und Beobachtungen überzeugt habe und die ihm alle, die im glücklichen Beſitz dieſes Apparates ſind, auf Grund ihrer reichen Erfahrungen nachrühmen.

1. *Das Maiſchefilter macht uns unabhängig von der Mälzerei; es läutert jedes Malz, Spitzmalz, Kurzmalz, Langmalz ſchnell und bei höchſter Ausbeute.* Das Maiſchefilter iſt der Läutreapparat der nächſten Zukunft auch für die Brauereien, die ſog. normales Malz verarbeiten; für diejenigen Brauereien aber, die ſich die Vorteile der Herſtellung kürzer gewachſener, alſo billiger und ſparſamer hergeſtellten Kurzmalzes im vollen Umfange ſichern wollen, iſt er geradezu eine Notwendigkeit. Und wenn das Maiſchefilter nicht von Anfang an der Läuterapparat der nächſten Zukunft geweſen wäre, dann wäre es dieſer geworden durch die heutige wirtſchaftliche Lage unſeres Gewerbes, wie ſie durch die neuen Brauſteuerverhältniſſe geſchaffen worden ſind.

Die Herſtellung normal zuſammengeſetzter Würzen aus Kurzmalz iſt heute kein Kunſtſtück mehr; der Schwerpunkt der Verarbeitung von Kurzmalz liegt in der Hauptſache nach der quantitativen Seite hin; die Ausbeutefrage iſt das Entſcheidende bei der Frage.

Reagiert das ſog. normale Malz in bezug auf ſeine Ausbeuteergiebigkeit im Sudhaus auf die Beſchaffenheit des Schrotes, ſo noch viel mehr das Kurzmalz. Dieſes muß, um eine zufriedenſtellende Ausbeute zu ergeben, unter allen Umſtänden fein geſchroten ſein, d. h. ſein Mehlkörper muß unter gewiſſer Schonung der Hülſen einen gewiſſen Feinheitsgrad beſitzen, der die Verarbeitung dieſes Schrotes über den Läuterbottich einfach zur Unmöglichkeit machen würde. Sowohl in bezug auf die Läuterdauer, als auch auf Auslaugung der Treber würde der alte Läuterbottich hier vollſtändig Fiasko machen.

Das Maiſchefilter bewältigt unter allen Umſtänden jedes Schrot aus jedem Malz. Im Anfang ſchroteten wir das Malz fürs Maiſchefilter kurz und klein, Hülſen und Mehlkörper. Die Schrote waren ſo fein, wie das Laboratoriumsfeinmehl. Es ging; es war ſehr bequem, und die Schrot- und Schrotmühlenfrage, die ja die Gemüter ſtark bewegte und auch heute immer noch bewegt, ſchien gelöſt. Wir ſahen jedoch ein, daß dies im Intereſſe der Läuterdauer und der letzten Zehntelprozent-Ausbeute nicht das beſte war. Wir fingen wieder an, das Schrot zu differenzieren, mit in ſeinen Hülſen-, Grieß- und Mehlanteilen verſchieden zuſammengeſetzten Schroten zu arbeiten, mit Schroten, die über verſchiedenen Mühlen hergeſtellt waren, und konnten feſtſtellen, daß die Beſchaffenheit des Schrotes, gerade ſo wie beim Läuterbottich, wenn auch in erheblich feinerem Maße, von Einfluß auf die Arbeit des Maiſchefilters iſt; aber während der Läuterbottich bei unpaſſendem Schrot mit einer Läuterdauerverlängerung von Stunden reagiert oder überhaupt ſtreikt und mit einem Ausbeuteausfall von Prozenten antwortet, reagiert das Maiſchefilter mit Läuterdauerverlängerungen bis zu einer halben Stunde, oder wenn es ganz bös kommt, bis zu einer Stunde und mit vielleicht einem halben Prozent Ausbeuteverluſt.

Vom Maiſchefilter verlangen wir aber unter allen Umſtänden das Höchſte: bei kürzeſter Läuterdauer die höchſte Ausbeute.

Jetzt beherrſchen wir aber die Schrotfrage beim Maiſchefilter vollſtändig; in kürzeſter Zeit iſt die für die jeweiligen Verhältniſſe paſſendſte Beſchaffenheit des Schrotes feſtgeſtellt. Das paſſendſte Schrot für das Maiſchefilter läßt ſich nicht auf jeder Mühle ſo ohne weiteres herſtellen; zur Erzielung eines wirklich einwandfreien Schrotes, zur beliebigen Beeinfluſſung des Schrotes bezüglich ſeiner Anteile bedarf es zum mindeſten einer Mühle, die die Schrotanteile trennt und die getrennte Weitervermahlung der einzelnen Produkte geſtattet. Am beſten wäre hierfür eine richtige Müllereianlage, wie ſie ſich z. B. die Brauerei Hildebrandt in Pfungſtadt für ihre Maiſchefilteranlage geſchaffen hat. Doch leiſtet uns hier auch ſchon die Seckſche Sechswalzenmühle vortreffliches, die eigentlich zu jedem Maiſchefilter gehört, ſoll dies ſeine höchſte Leiſtung vollbringen.

Das Maiſchefilter gewährleiſtet unter allen Umſtänden im Sudhaus die höchſte Ausbeute. Man kann mit aller Sicherheit zum mindeſten auf die Laboratoriumsmehlausbeute rechnen, die aber vielfach überſchritten wird. Es ſchlägt allemal den Läuterbotich, auch beim beſten Langmalz. Es geſtattet die glatte Verarbeitung von Kurzmalz, bei dem der Läuterbottich abſolut ſtreiken würde, bei Erzielung der Laboratoriumsfeinmehlausbeute. Es gewährleiſtet uns alle erheblichen pekuniären Vorteile und große Bewegungsfreiheit in der Mälzerei und erzielt Mehrgewine durch die höchſte Ausbeute im Sudhaus, gleichbedeutend mit Malzerſparnis, die bei den heutigen Steuerſätzen, die auf dem Malz laſten, faſt doppelt ſo hoch ins Gewicht fällt, als früher unter den alten niedrigen Steuerſätzen. Am beſten werden Ihnen in dieſer Beziehung die eminenten Vorteile des Maiſchefilters klar, wenn ſie die Ausbeute im Sudhaus nicht berechnen auf das Malz, ſondern auf das Ausgangsmaterial, die Gerſte.

2. Das Maiſchefilter arbeitet ſicherer und ſchneller als der Läuterbottich, es erſpart Zeit und macht das Sudhaus leiſtungsfähiger. Daß das Maiſchefilter ſicherer arbeitet als der Läuterbottich, habe ich bereits erwähnt; ja ich kann ſagen, es arbeitet abſolut ſicher; es verſagt nie. Es arbeitet aber auch erheblich ſchneller als der Läuterbottich, und wenn es auch der neueſte und modernſte „mit allen Schikanen" iſt. Die Schnelligkeit der Läuterung hängt in gewiſſem Grade von der Beſchaffenheit des Malzes, insbeſondere von deſſen Auflöſungsgrad ab. Sehr gut gelöſte Malze läutern etwas ſchneller als ſchlecht gelöſte, z. B. Kurzmalz und Spitzmalz. Doch kann man die Läuterdauer der beiden Malztypen durch geeignete Behandlung der Kurzmalze beim Maiſchen ſehr nahe beiſammen bringen. Man kann über das Maiſchefilter unglaublich ſchnell abläutern, in einer Stunde und weniger Zeit, wenn man auf das letzte Prozent Ausbeute verzichtet. Bei den erſten Maiſchefilterſuden, denen ich in Belgien und Frankreich beigewohnt habe, läuterte man bei Mitverarbeitung von 40 pCt. Mais niemals über eine Stunde, Vorderwürze und Nachgüſſe zuſammen. Ausbeuten habe ich allerdings damals nicht beſtimmt. Doch habe ich auch ſchon in einer Stunde und 20 Minuten läutern ſehen bei voller Laboratoriumsmehlausbeute. Für gewöhnlich kann man ſagen, läutert man mit dem Maiſchefilter bei halbwegs gelöſtem Malz im Höchſtfalle bis zu 2 Stunden, bei ſchlecht gelöſtem Malz bis zu 2$^1/_2$ Stunden bei voller Laboratoriumsmehlausbeute bzw. erheblich darüber, wenn man nach intenſivem Maiſchverfahren, mit Vormaiſchen und Eiweißraſt arbeitet. Auf dieſe Weiſe kann man mit dem Maiſchefilter in derſelben Zeit faſt doppelt ſo viel Sude durchführen als mit dem Läuterbottich. Das bedeutet für viele Betriebe den glatten Wegfall der Nachtarbeit und eine dementſprechende Erſparnis an Löhnen für Überſtunden, Licht und Betriebskraft. Und manches Sudhaus, das an der Grenze ſeiner Leiſtungsfähigkeit angelangt iſt, wird dadurch wieder auf Jahre hinaus auch für eine geſteigerte Produktion leiſtungsfähig.

3. Das Maiſchefilter geſtattet die Verarbeitung von ſehr trockenem Malz, ſei es nun friſch von der Darre, ſei es trocken aus dem Silo. Unter den heutigen Steuerverhältniſſen ſpielt der Waſſergehalt, mit dem das Malz zur Verarbeitung, alſo auch zur Verſteuerung kommt, eine ſehr wichtige Rolle. Ich habe im vergangenen Jahre in der Wochenſchrift 1909, S. 637, eine Berechnung aufgemacht über die Steuererſparniſſe, die eine Brauerei macht, wenn es ihr möglich iſt, z. B. Malz anſtatt mit 5 pCt. mit 3 pCt. Waſſer zu verarbeiten. Für eine Brauerei mit einer jährlichen Malzverarbeitung von 10 000 Ztr. berechnete ich einen Gewinn von 3270 ℳ im Jahr heraus. Der Läuterbottich verſagt bei ſehr trockenen Malzen vollſtändig; dieſe liefern für den Läuterbottich ſo ungünſtiges Schrot, daß erſtlich die Läuterdauer ſehr in die Länge gezogen, dann aber auch die Auslaugung der Treber ſehr erſchwert wird, was gleichbedeutend iſt mit einem Ausbeuteverluſt, der die erſparte Steuer wieder auffrißt, ja ſogar übertrifft. Sie wiſſen ja, über welche Schwierigkeiten Brauereien klagen, die gezwungen ſind, friſches Malz, ohne genügende Lagerung, über den Läuterbottich zu verarbeiten; da hört man nicht nur regelmäßig über Läuterſchwierigkeiten, ſondern auch über erhebliche Ausbeuteverluſte klagen. Das Maiſchefilter fragt nach dem allen nicht; es läutert bei voller Ausbeute jedes noch ſo trockne Malz, ſogar friſch von der Darre weg. Dieſen Verſuch haben wir im vergangenen Jahre in einer Maiſchefilterbrauerei durchgeführt: das Malz ging warm von der Darre über die Putze, über die Schrotmühle, in den Maiſchbottich; es war obendrein noch ein Kurzmalz, mit nur einem geeigneten Maiſchverfahren läuterte

das Malz in 2 Stunden 20 Minuten mit einer Sudhausausbeute von 75,25 pCt. Dieſe Brauerei hat es ſich ſeitdem zum Prinzip gemacht, ſo lange es geht, überhaupt kein Malz aufs Lager zu legen, ſondern alles friſch von der Darre weg zu verbrauen. Andere Brauereien, die das nicht wollen, können ihr Malz recht hoch und ganz trocken abdarren, in luftdichten Silos lagern und mit einem beliebig niedrigen Waſſergehalt verbrauen. Die Steuererſparniſſe ſind ganz bedeutende. In dieſer Beziehung hat die hohe Steuer dem Maiſchefilter ſtarken Wind in die Segel gegeben.

4. Das Maiſchefilter geſtattet, den Sudhausbetrieb in Einklang zu bringen mit dem Dampfbetrieb. Im Intereſſe einer rationellen Dampferzeugung und -Verwertung liegt es, daß die Dampfentnahme auf eine möglichſt große Anzahl von Stunden möglichſt gleichmäßig verteilt wird. Das iſt nun in vielen Brauereien nicht möglich. Viele Brauereien haben, weil ſie glaubten, dabei zu ſparen, die Größe ihrer Sudhauseinrichtungen ſo gewählt, daß ſie täglich nur einmal zu brauen brauchen. Auf dieſe Weiſe ſind in Brauereien, die auf der Grenze zwiſchen Kleinbrauerei und Mittelbrauerei ſtehen, Sudzeuge für eine Schüttung von 40—60 Ztr. zur Aufſtellung gelangt. Bei derartigen Schüttungen, die eine zeitweilig ganz außerordentlich hohe Inanſpruchnahme des Keſſels zur Folge haben, iſt an eine möglichſt gleichmäßige Dampfentnahme keinesfalls zu denken. Das das unter Umſtänden enorm viel Kohlen koſtet, iſt jedem klar, der darüber nachdenkt. Eine Abſtellung dieſer Verluſtquelle wäre nur denkbar, wenn man die Schüttung verringert, alſo z. B. ſtatt einem täglich zwei Sude macht. Bedingung iſt aber hierbei, daß dieſe beiden Sude in kürzeſter Zeit, alſo mindeſtens bei Tagſchicht, fix und fertig angeſtellt im Keller ſind. Dieſes Kunſtſtück leiſtet nun der Läuterbottich nicht, wohl aber das Maiſchefilter, mit dem man zwei Sude bei Tagesarbeit einſchließlich Kühlen und Anſtellen ſpielend bewältigt. Leſen Sie hierüber den ſehr lehrreichen Artikel meines Kollegen Ingenieur Haack in Nr. 2 und 46 der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1909.

Wir haben vor drei Jahren, als wir über dieſe Verhältniſſe ſelbſt noch nicht klar ſahen, ein neues Maiſchefilterſudzeug in unſerer Verſuchsbrauerei für 40 Ztr. Schüttung aufgeſtellt. Wir brauen täglich einmal. Hätten wir uns auf 20 Ztr. Schüttung eingerichtet und brauten zweimal am Tage, ſo würden wir, wie Herr Haack durch eingehende Unterſuchungen feſtgeſtellt hat, jährlich für 2000 ℳ Kohlen ſparen.

5. Das Maiſchefilter arbeitet mit weniger Anſchwänzwaſſer bei höchſter Ausbeute. Im Intereſſe einer guten Ausbeute benötigt man beim Arbeiten mit dem Läuterbottich relativ großer Mengen Anſchwänzwaſſer, deſſen Überſchuß durch Kochen wieder entfernt werden muß. Das koſtet Zeit und vor allem auch Dampf, alſo beidemal Geld. Das Maiſchefilter kommt mit ganz erheblich geringeren Mengen Anſchwänzwaſſer aus und bringt uns dadurch eine nicht unerhebliche Dampferſparnis bzw. geſtattet uns, einen Teil des Läuterbottichanſchwänzwaſſers zur vollſtändigen Auslaugung der Würze aus dem Hopfen zu verwenden, ohne daß dadurch das Bier dünner würde oder die Würze zur Aufrechterhaltung der gewünſchten Stammwürzeprozente länger gekocht werden müßte. Bei der großen Menge Extrakt, die der Hopfen verſchluckt, bedeutet das einen ganz erheblichen Gewinn.

6. Das Maiſchefilter läutert ſauberer als der Läuterbottich, es liefert reinere, trubfreiere Würzen, erheblich weniger Trub, alſo auch weniger Bierverluſt durch den Trub, reinere Gärungen, reinere Hefen, reinere Biere. Beim Läuterbottich muß man die Würze erſt vorſchießen, dann langſam anlaufen laſſen und die Würze bis zum leidlichen Blanklaufen zurückpumpen. Das Maiſchefilter läuft ſofort ſo blank an, wie der Läuterbottich nach einer halben Stunde noch nicht läutert, und nach ein paar Minuten läuft die Würze blank wie filtriertes Bier; ein gleiches iſt der Fall mit den Nachgüſſen. Es kommen alſo weniger feſte Beſtandteile mit in den Hopfenkeſſel, die nur den Trub vermehren. Beim Maiſchefilter hat man Trubverringerungen bis um ein Drittel feſtgeſtellt. Daß die Maiſchefilterbiere reiner und feiner ſchmecken als die Läuterbottichbiere, iſt eine anerkannte Tatſache. —

Das wären ſo die Vorteile, die das Maiſchefilter ſeinem glücklichen Beſitzer bringt. Sind dieſe nun in der Tat nicht ſo eminente, daß ich mit vollem Recht dem Maiſchefilter ein Lob- und Preislied ſingen darf? Das iſt alles gut und ſchön, werden Sie vielleicht ſagen; aber, werden Sie weiter ſagen, wie ſteht es denn mit den Nachteilen, von denen wir doch ſchon ſo viel gehört haben? Auch hierüber will ich Ihnen meine Meinung ſagen, und zwar ehrlich und unparteiiſch; wer's beſſer weiß, ſoll ſich melden.

Wo fange ich nun mit den Nachteilen des Maiſchefilters an? Es fällt mir wirklich ſchwer; ich glaube gar, ich weiß keine, das Maiſchefilter hat neben den Rieſenvorteilen wohl gar keine nennenswerten Nachteile? Es iſt wirklich ſo!

Ich will Ihnen einmal die Nachteile aufzählen, die ſeinerzeit Herr Dr. Schiffferer in Kiel, der der erſte war, der in Deutſchland das Maiſchefilter vor nunmehr neun Jahren in ſeiner Brauerei aufſtellte und gründlich durchprüfte, namhaft machte. Ich werde dabei Punkt für Punkt unterſuchen, wie weit dieſe Nachteile, die damals wohl ſicher vorhanden waren, heute noch zu Recht beſtehen. Herr Schifferer führt als Nachteile des Maiſchefilters an:

1. „Die laufenden Unkoſten werden durch den ſtändigen Verſchleiß der Filtertücher nicht unweſentlich erhöht.“

Das ſtimmte für damals. Seit wir aber lochloſe Tücher haben und die Filterrahmen mit Gummidichtungen verſehen ſind, iſt der Verbrauch an Filtertüchern gewaltig zurückgegangen. Herr Schifferer führte für eine Brauerei von 25 000 Ztr. Jahresſchüttung eine jährliche Ausgabe für Filtertücher von 2500 ℳ, alſo von 10 Pf. pro Zentner Malz an. Heute machen wir einige hundert Sude über einen Satz Tücher, und die Unkoſten für Tücher und Dichtungen belaufen ſich auf etwa 2—3 Pf. pro Zentner Malz.

2. „Für die Reinigung der Filtertücher wird die Aufſtellung einer beſonderen Waſchmaſchine und zum Betrieb dieſer Maſchine Kraft erforderlich.“

Freilich, eine Waſchmaſchine muß angeſchafft werden. Die gehört eben zur Maiſchefiltereinrichtung und wird bei der Rentabilitätsaufmachung bei Anſchaffung des Maiſchefilters mit in Rechnung geſetzt. Die Kraft aber, die dieſe braucht, wird nicht größer ſein als der Kraftverbrauch für die Aufhackmaſchine beim Läuterbottich, die beim Maiſchefilter in Wegfall kommt.

3. „Für die Reinigungs- und Anwärmezwecke werden ſowohl bei der Reinigungsmaſchine als auch bei dem Filter ſelbſt ziemlich viel Waſſer und Dampf verbraucht.“

Das ſtimmt auch heute noch; aber einmal muß der Läuterbottich ebenfalls gründlich angewärmt werden, ſoll er gut arbeiten, und zweitens haben unſere Brauereien heutzutage bei den ausgezeichneten Einrichtungen zur Erzeugung von Warmwaſſer ſo viel heißes Waſſer im Überfluß, daß ſie den Hof damit ſcheuern könnten.

4. „Die Treber haben vorläufig einen geringeren Verkaufswert.“

Herr Dr. Schifferer ſagte ausdrücklich „vorläufig“, in der ſicheren Vorausſicht, daß ſich dies ändern würde. Herr Schifferer verarbeitete damals, wie ich ſchon erwähnte, Feinſchrot von der Feinheit des Laboratoriumfeinmehls über ſein Maiſchefilter. Die

Treber aus dieſem Schrot hatten ſelbſtverſtändlich gegenüber den Läuterbottichtrebern ein erheblich anderes Ausſehen und vor allem ein viel geringeres Volumen. Das ſtieß die Treberabnehmer vor den Kopf; ſie glaubten ſich benachteiligt und zahlten weniger für die Treber.

Heute ſehen die Maiſchefiltertreber ebenſo aus wie die Läuterbottichtreber und werden von den Abnehmern anſtandslos gekauft. Die Maiſchefiltertrockentreber, die nach Analyſe gehandelt werden, ſtehen ſogar höher im Preis als die Läuterbottichtrockentreber, weil ſie eiweißreicher ſind.

5. „Der Bedarf für die Betriebskraft der Schroterei ſtellt ſich höher.“

Auch das ſtimmte für die damaligen Verhältniſſe. Herr Schifferer hatte zur Herſtellung des Maiſchefilterſchrotes eine ſogen. Schleudermühle aufgeſtellt, die ziemlich viel Kraft brauchte. Bei der Benutzung der Sechswalzenſeckmühle braucht man zur Herſtellung des Maiſchefilterſchrotes kaum mehr Kraft als zur Herſtellung des Läuterbottichſchrotes.

Somit, meine Herren, ſind alle Nachteile, die Herr Schifferer damals aufführte, heute ſo gut wie behoben.

Andere Nachteile kenne ich nicht; die, die noch geltend gemacht werden, kann ich nicht für ſtichhaltig anerkennen. Das Filtertücherwaſchen ſoll umſtändlich ſein, hört man noch den einen oder andern ſagen. Was ſoll dabei umſtändlich ſein? Die Waſchmaſchine läuft allein, das Waſſer auch, ein Mann wirft die gebrauchten Tücher in die Maſchine und holt ſie nach kurzer Zeit, während der er etwas anderes tun kann, ſauber wieder heraus. Das iſt die ganze Arbeit. Das Austrebern und Wiederinſtandſetzen des Filters ſoll beſchwerlich und zeitraubend ſein, ſagen andere. Iſt etwa das Reinigen und Inſtandſetzen des Läuterbottichs ein Vergnügen? Viele Worte brauche ich nicht zu machen; es genügt, wenn ich Ihnen ſage: in einer Stunde kann das Filter ausgetrebert, gereinigt und wieder zur Aufnahme des nächſten Sudes bereit gemacht ſein. Die Treber fallen entweder direkt in die Schnecke oder werden mittels eines Trebermontejus mit Dampf trocken hingedrückt, wohin Sie wollen, entweder auf den Treberwagen oder in den Trebertrockenapparat.

Ob das Maiſchefilter den Biercharakter ändere, fragen auch noch manche, obwohl dieſe Frage längſt zugunſten des Maiſchefilters entſchieden iſt. Das Maiſchefilter iſt lediglich ein Läuterapparat, der mit dem eigentlichen Biercharakter ſo gut wie nichts zu tun hat. Und wenn er von Einfluß auf Bier iſt, ſo iſt es höchſtens der, daß das Bier feiner und reiner im Geſchmack wird; was ich und mit mir kein vernünftiger Brauer als Nachteil des Maiſchefilters anſprechen wird.

Der einzige Nachteil, den das Maiſchefilter gegenüber dem Läuterbottich hat, und den ich auch unter gewiſſen Verhältniſſen gelten laſſe, iſt der, daß es in der Anſchaffung teurer iſt als der Läuterbottich und zwar erheblich. Aber das hat mit dem Wert des Maiſchefilters gar nichts zu tun. Das iſt lediglich eine Sache der Rechnung, die bei der Rentabilitätsaufmachung bei der Entſcheidung der Frage, ob ein Maiſchefilter mit Vorteil zur Aufſtellung kommen kann, zur Geltung gebracht wird.

Meine Herren, man hätte meinen ſollen, daß ein Apparat von den Qualitäten des Maiſchefilters ſofort das Intereſſe der weiteſten Kreiſe unſeres Gewerbes hätte auf ſich ziehen und ſich erheblich ſchneller hätte einführen müſſen, als dies der Fall war. Mir war es ja in einer Hinſicht ganz lieb, wenn es nicht Hals über Kopf ging, denn ich wußte, wie jede große Sache, wie jede Umwälzung — und eine Umwälzung erſten Ranges bedeutet die Einführung des Maiſchefilters in der Brauerei — ſo brauchte auch das Maiſchefilter ſeine Entwicklung. Aber ſelbſt in dieſer hat man den Apparat zu ſtören verſucht. Da fand ſich alles zuſammen: alle die, die nie etwas brauchbar finden, was ich empfehle, und prinzipiell opponieren und negieren, ohne je ſelbſt einen ſelbſtſtändigen Gedanken in die Diskuſſion zu werfen oder die Entwicklung in irgend einer Weiſe zu fördern. Die Läuterbottichfabrikanten, die, anſtatt ihr Intereſſe dem Maiſchefilter zuzuwenden, dieſen mit leeren Redensarten und Klatſchereien glaubten totſchlagen zu können, Praktiker, die ohne auch nur eine Ahnung vom Maiſchefilter zu haben, ohne es je geſehen, viel weniger noch geprüft zu haben, in die Kerbe der ihnen befreundeten Maſchinenfabrikanten hauten, ganz abgeſehen von den vielen, die im Zuſtand eines beklagenswerten Beharrungsvermögens — konſervativ nennen ſie ſich ſtolz — ſich mit dem im Tonfall einer grenzenloſen Überlegenheit geſprochenen einfältigen Diktum der Sache entledigten: Läuterbottich bleibt Läuterbottich! Dieſelben, die ſagen: „Holz bleibt Holz“, wenn ſie um ihre Meinung über Gär- und Lagergefäße angegangen werden. Manche wurden ſogar rührſelig und ſprachen vom „lieben, alten, guten, braven Läuterbottich“, und meinten damit das Maiſchefilter aus der Welt ſchaffen zu können. Jeder auf ſeiner Art — aber totmachen wollten ſie es alle. gegen das Maiſchefilter ſtanden, abgeſehen von den wenigen, die es mit ihrer Gegnerſchaft ehrlich meinten, die drei ſtärkſten Großmächte: das Kapital, die Lüge und die Dummheit. Und trotzdem lebt das Maiſchefilter, und iſt heute lebenskräftiger und zukunftsfroher als je zuvor. Ein Sturmbock nach dem andern zog ſich ſtill, und wenn er noch konnte, beſchämt zurück, die Urteile der Berufsgelehrten haben ſich aus der Feindſchaft wenigſtens zu einer paſſiven Duldung gewandelt; Brauereien, deren Leiter noch vor zwei Jahren einen Schüttelfroſt bekamen, wenn man ihnen nur das Wort „Maiſchefilter“ ausſprach, haben heute bereits ein Maiſchefilter in Beſtellung oder gar ſchon im Betrieb.

Die Maſchinenfabrikanten haben ſich einer nach dem anderen dem Maiſchefilterbau zugewendet, die Klugen frühzeitig und freiwillig in der Erkenntnis des Guten, das im Maiſchefilter ſteckt und ſich Bahn brechen muß, die weniger Klugen langſam und unfreiwillig — ſie können mit ihren Nur-Läuterbottichprojekten nicht mehr an gegen den Konkurrenten Maiſchefilter, den ſie vor Jahren glaubten über den Haufen rennen zu können, ſie werden von unſerem Gewerbe, das ſich zwar etwas langſam und ſpät, aber nunmehr mit vollem Intereſſe dem Maiſchefilter zugewendet hat, nach vorwärts geſtoßen und gedrängt. Nicht weniger als ſieben deutſche Maſchinenfabriken offerieren und bauen heute Maiſchefilteranlagen.

Meine Herren, ich bin die ganzen Jahre vorſichtig geweſen in der direkten und ausſchließlichen Empfehlung des Maiſchefilters. Das bin ich auch heute noch, wenn es ſich z. B. lediglich um den Erſatz eines Läuterbottichs durch das Maiſchefilter handelt, da werden alle näheren Umſtände erwogen. Handelt es ſich aber um eine tiefeingreifende Reorganiſation eines Sudhauſes oder gar um einen Sudhausneubau, ſo rate ich ohne jede Einſchränkung und bedingungslos zur Maiſchefilteranlage. Denn nur ein Maiſchefilterſudhaus, beſtehend aus Pfannen und dem Filter, frei von jedwedem Bottich, iſt imſtande, den Anforderungen, die heute an uns geſtellt werden und denen wir in der Mälzerei und im Sudhaus nachkommen müſſen, gerecht zu werden. Jede Brauerei, die heutzutage ein neues Sudhaus mit Läuterbottich einrichtet, begeht eine Sünde gegen den Fortſchritt und den Geiſt der Zeit, einen Fehler, der ſobald nicht wieder gut zu machen iſt und dem die bittere Reue alsbald folgen muß. Ein Maiſchefilterbrauer wird ſich noch lange zu helfen und durchzuringen wiſſen, wo der Läuterbottichbrauer ratlos beiſeite ſteht und ſchließlich dem Druck der Verhältniſſe erliegt.

Meine Herren, die Aufſtellung eines Maiſchefilters iſt heutzutage abſolut kein Riſiko mehr; die Pionierarbeit iſt verrichtet, und wir haben den Praktiker-Pionieren, die zur Entwicklung und Populariſierung des anfangs ſo brauereifremden Apparates helfend beigetragen haben, zu danken. Das Filter iſt heute ſo vervollkommnet und auf Grund jahrelanger Erfahrungen ausgebaut, daß wir auf Verbeſſerungen, die nur noch geringfügiger Natur ſein können, falls überhaupt noch welche kommen, wirklich nicht mehr zu warten brauchen. Die Frucht iſt reif; ſie braucht nur gepflückt zu werden; je früher ſich eine Brauerei in den Beſitz eines Maiſchefilters ſetzt, um ſo früher kommt ſie in den Genuß der Vorteile dieſes Apparates, und es iſt ja ein Signum unſerer heutigen ſchnellebigen Zeit, daß wir uns jegliche Verbeſſerungen und Fortſchritte ſo ſchnell als möglich, jedenfalls bei der erſten paſſenden Gelegenheit, teilhaftig machen müſſen. Sonſt kommen wir allmählich ins Hintertreffen und verlieren ſchließlich den Anſchluß ganz.

Die Entſcheidung der Frage der Aufſtellung einer Maiſchefilteranlage iſt heutzutage lediglich eine Sache einer Rentabilitätsberechnung. Eine ſolche möchte ich Ihnen einmal aufmachen, wie ſie tatſächlich in der Praxis als Unterlage gedient hat und auf Grund deren man zur Maiſchefilteranlage geſchritten iſt.

Es handelte ſich um eine Brauerei mit einem jährlichen Malzverbrauch von 25 000 Zentner. Die Verhältniſſe lagen ſo, daß ein Maiſchefilter für 50 Ztr. Schüttung bei zweimaliger täglicher Ingebrauchnahme in Frage kam. Unſere genauen Feſtſtellungen hatten ergeben, daß die Brauerei 2 pCt. hinter der Laboratoriumsausbeute zurückblieb, d. h. ſtatt 74 pCt. nur 72 pCt. Extraktausbeute zog. Die die Maiſchefilteranlage liefernde Maſchinenfabrik garantierte volle Laboratoriumsmehlausbeute, alſo 2 pCt. mehr, als bislang im beſten Falle erzielt werden konnte. Durch Rechnung iſt leicht feſtzuſtellen, daß eine Mehrausbeute von 2 pCt. unter den vorliegenden Verhältniſſen gleichkommt einer Malzerſparnis von 676 Ztr. Die Brauerei ſtellte ihr Malz ſelbſt her. Den Zentner Malz zu 15 ℳ gerechnet, bedeutet die Erſparnis von 676 Ztr. Malz einen Gewinn von 10 140 ℳ. Hinzu kommt noch die erſparte Steuer für die weniger vermaiſchten 676 Ztr.: 676 × 10 = 6760 ℳ. Wenn weniger Malz verbraut wird, gibt es weniger Treber. Rechnen wir 1,60 ℳ für die Treber pro Zentner Malz, ſo wären alſo in Abzug zu bringen 676 × 1,60 = 1082 Mark. Es verbleiben alſo

10 140 + 6760 — 1082 = 15 818 ℳ,

die lediglich den Gewinn darſtellen, den die Malzerſparnis von 676 Ztr. gebracht hat. Hinzu kommt noch der Gewinn, den die Verringerung der Arbeitszeit, die Vermeidung der Überſtunden und der Nachtarbeit bringt, die im vorliegenden Falle mit 1200 ℳ einzuſetzen war. Die Dampferſparnis als Folge des durch das Maiſchefilter ermöglichten kürzeren Würzekochens konnte mit 2000 ℳ als Gewinn in Rechnung geſetzt werden.

Hierauf ſah die Rentabilitätsberechnung folgendermaßen aus:

Maiſchefilteranlage mit allem Zubehör	27 000 ℳ
Verzinſung (5 pCt.)	1 350 „
Verſchleiß für Filtertücher und Dichtungen, 3 Pf. pro Zentner	750 „
Mindererlös für weniger verkaufte Treber	1 082 „
Zuſammen . . .	30 182 ℳ

Dieſen Ausgaben und Unkoſten ſteht folgender Gewinn gegenüber:

Malzerſparnis	10 140 ℳ
Steuererſparnis	6 760 „
Gewinn aus Beſeitigung der Überſtunden uſw., Lichterſparnis uſw.	1 200 „
Dampferſparnis	2 000 „
Zuſammen . . .	20 100 ℳ

Hieraus geht hervor, daß die Maiſchefilteranlage bereits nach Ablauf von anderthalb Jahren vollſtändig herausgewirtſchaftet iſt, und von da ab mit einem Reingewinn von jährlich etwa 18 000 ℳ arbeitet.

Die vorliegende Rentabilitätsberechnung hat für die betreffende Brauerei nicht nur geſtimmt, ſondern die Gewinne ſind ſogar noch erheblich überſchritten worden, wie ich denn auch noch andere Brauereien kenne, die in rund einem Jahre die Anſchaffungskoſten für die Maiſchefilteranlage bis auf den letzten Pfennig herausgeholt hatten.

Selbſtverſtändlich kann man die Rentabilitätsberechnung auch ſo aufmachen, daß man mit einer Amortiſationsdauer von 10 Jahren rechnet; mir ſagt aber perſönlich die vorſtehend gegebene Aufmachung, d. h. die volle Abſchreibung in möglichſt kurzer Zeit, mehr zu.

Meine Herren, wenn Sie eines Tages beabſichtigen, dem Umbau oder dem Neubau eines Sudhauſes näherzutreten — daß ſie nunmehr das Maiſchefilter in erſter Linie berückſichtigen, iſt mir gar nicht zweifelhaft —, ſetzen Sie ſich mit uns in Verbindung, aber von allem Anfang an. Wir prüfen zunächſt die beſtehenden Verhältniſſe im Dampfbetrieb und im Sudhaus, ſtellen die zweckmäßige Schüttungsgröße und Pfanneneinrichtung feſt, beſtimmen die durch das Maiſchefilter zu erwartende Extraktausbeute und machen Vorſchläge über die zweckmäßigſte Einrichtung des Sudhauſes. Dann treten die konkurrierenden Maſchinenfabriken in Aktion, machen ihre Erhebungen, reichen Koſtenanſchläge, Zeichnungen, Garantien und Rentabilitätsaufmachung ein. Das alles ſenden Sie zur vergleichenden Prüfung an uns ein. Die ſchließlich mit dem Auftrag betraute Maſchinenfabrik errichtet das Sudhaus genau nach den genehmigten Plänen und ſetzt die Einrichtung in Betrieb. Zum Schluß erfolgt durch uns im Beiſein von Vertretern der Maſchinenfabrik und der Brauerei die Abnahmeprüfung zur Entſcheidung der Frage, ob die gelieferten Einrichtungen allen Anſprüchen entſprechen, ob die Garantien erfüllt ſind und die Rentabilitätsaufmachung ihre Richtigkeit hat. Auf Grund der Prüfungsergebniſſe erfolgt dann die endgültige Auseinanderſetzung mit der Fabrik.

Wenn Sie ſo verfahren, haben Sie ſicher hinterher keine Enttäuſchung zu erwarten, ſondern werden nur Freude an Ihrer Anlage haben.

Auf die Zuſammenarbeit mit uns muß jede Maſchinenfabrik eingehen; tut ſie das nicht, dann hat ſie kein gutes Gewiſſen. Keine Maſchinenfabrik kann den Nachweis erbringen, daß wir ſie jemals zum Vorteil einer anderen ungerecht und parteiiſch behandelt hätten. Wir ſtehen als Unparteiiſche zwiſchen der Brauerei und der Maſchinenfabrik und wahren die beiderſeitigen Intereſſen, auch die der Maſchinenfabrik. Wir treten unberechtigt hohen Forderungen der Brauerei ebenſo entgegen, wie unlauteren, unerfüllbaren, nur von dem Beſtreben, unter allen Umſtänden den Auftrag zu bekommen, diktierten Garantien ſeitens der Maſchinenfabrik. Es iſt beſſer, die Garantien werden ſpäter im Betrieb noch übertroffen, als daß ſie auch nur um ein Geringes zurückbleiben. Im erſteren Falle freuen ſich beide Teile, im letzteren Falle bleibt meiſtens Ärger im Rückſtand, an dem wir im Braugewerbe gerade ſchon genug haben.

Meine Herren, ich habe mein Thema zwar noch keineswegs erſchöpft, aber ſoviel hoffe ich durch meinen Vortrag doch erreicht zu haben, daß ich Ihr Intereſſe für das Maiſchefilter und Ihr Verlangen nach dem Beſitz dieſes, wenn richtig konſtruiert und mit Liebe bedient, dankbarſten Apparates geweckt habe. Meine Herren, heutzutage heißt es auch bei uns: vorausſchauen und Verſtändnis haben für die kommenden Dinge. Die Verhältniſſe werden nicht mehr beſſer, eher noch ſchlechter; die Preiſe für die Rohmaterialien werden den früheren niedrigen Stand nie wieder erreichen, die Einrichtungen und Hilfsmittel ſteigen im Preiſe, die Löhne wachſen, und ob wir mit der ſteuerlichen Belaſtung ſchon am Ende des Leidens angelangt ſind — wer weiß es? Vielleicht ſitzt die Steuerſpinne ſchon wieder im Netz und lauert, bis wir wieder etwas Saft gewonnen haben, um ihn uns abzuzapfen. Faſt könnte einem der Mut ſinken, faſt möchte einem manchmal die ganze Weiterarbeit zwecklos erſcheinen. Aber, meine Herren, fort mit dieſen Gedanken; wir dürfen nicht verzagen, wir dürfen dem Peſſimimsmus unter keinen Umſtänden anheimfallen. Der

Peſſimismus iſt die Modekrankheit unſerer Zeit, er „kleidet“ ſo gut. Optimiſtiſch reden über unſere Verhältniſſe und hoffnungsfreudig von der Zukunft ſprechen, das iſt nicht „modern“. Vom Niedergang ſprechen, die Kaſſandra markieren — darin gefallen ſich viele am beſten.

Aber, meine Herren, ich ſollte meinen, ein friſcher und froher Optimismus ſei doch eigentlich etwas viel hübſcheres und ſympathiſcheres. Was wir heute nötig haben, iſt Arbeitsfreudigkeit. Es iſt zu arbeiten auf allen Gebieten in der Brauerei, auf wiſſenſchaftlichem, techniſchem und wirtſchaftlichem Gebiet. Dazu gehört aber reine, ſtarke, geſunde Arbeitsfreudigkeit. Die peſſimiſtiſche Stimmung, die weite Kreiſe unſeres Gewerbes beherrſcht, wirkt lähmend, ſät Mißtrauen, zerſtört die Spannkraft und endet in melancholiſcher Untätigkeit. Der Peſſimismus iſt ein Krankheitsſtoff, ein Gift. Manchmal iſt er nur die ſchlechte Hülle für die eigene Unfähigkeit und Untätigkeit, oft iſt er auch ein Beweis vom Eigendünkel der Beſſerwiſſer. Er iſt ein Feind jeder Organiſation und jeglichen Vorwärtsſtrebens.

Was wir aber brauchen, meine Herren, das iſt Optimismus. Nicht den Optimismus im ſchlechten Sinne des Wortes, den Optimismus der Faullenzer, Müßiggänger, Träumer und Schläfer, nicht den Optimismus, der über alle Schwierigkeiten des Lebens leichtfüßig hinwegtänzelt. Wir brauchen den Optimismus der Arbeitsfreudigkeit. Der bietet allen Schwierigkeiten, die uns in den Weg treten, Trotz, weil er weiß, daß der Erfolg den Anſtrengungen entſpricht, weil er die Sicherheit hat, daß alle Arbeit, die wir verrichten, auf die Dauer in ſich ihren Lohn birgt, und weil er feſt darauf rechnet, daß uns jede Tätigkeit dem Ziel näher bringt, wenn es auch nicht immer möglich iſt, das Ziel ganz zu erreichen.

Einen ſolchen geſunden,, vernünftigen, chriſtlichen Optimismus, meine Herren, wünſche ich Ihnen allen und dem ganzen Braugewerbe!

Die Änderung des Säuregehaltes in ihrer Rückwirkung auf die Haltbarkeit des Bieres.

Von **F. Schönfeld** und **W. Hirt.**

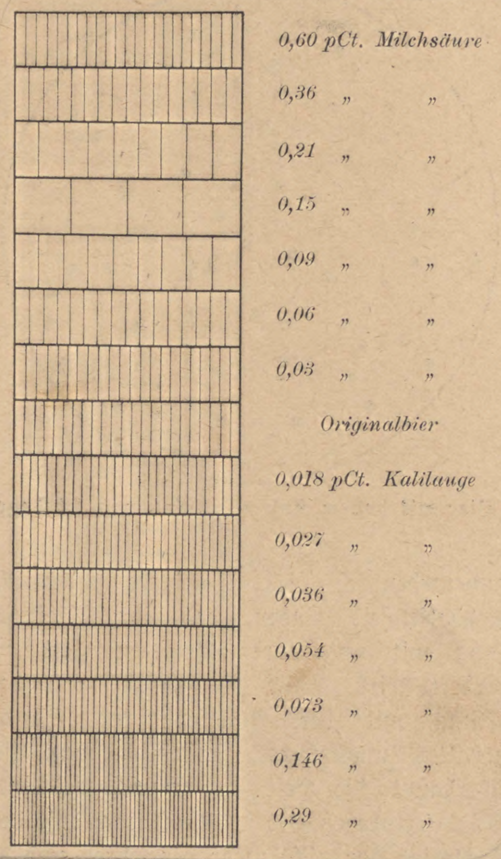
(Schluß.)

Aus der Skizze (Tabelle 9) iſt zu erſehen, wie ſich die Stärke der Trübung zueinander verhält. Zugrunde gelegt iſt Verſuch I b (vgl. Tabelle 3). Die Stärke der Schraffierung gibt den Grad der Trübung an.

Nat. Size

Tabelle 9.

Stärke der Trübung bei Zuſatz von:



Die Skizze (Tabelle 10) ſtellt das Ausſehen der Trübung unter dem Mikroſkop dar.

Was die Tatſache der Erzeugung von trübenden Beſtandteilen bei Säure- und Laugezuſatz in ſteigenden Mengen anbetrifft, ſo decken ſich unſere Befunde mit denen von Moufang. Bei geringen Säurezuſätzen behalten die Biere ihre urſprüngliche, klare Beſchaffenheit, zum Teil ſogar erheblich länger als die betreffenden Originalbiere. Man kann alſo feſtſtellen, daß das Maximum der Haltbarkeit ſich nicht bei dem Maximalſäuregehalt ergibt, ſondern bei einem verhältnismäßig ſehr niedrigem Säuregehalt, der aber ſtets höher iſt als der urſprüngliche. Danach läßt ſich wohl behaupten, daß jedes Bier gewiſſermaßen ein Säureoptimum beſitzt, bei dem es am wenigſten Veränderungen ausgeſetzt iſt.

Man kann ferner feſtſtellen, daß der das Maximum der Haltbarkeit bedingende Säuregehalt bei den verſchiedenen Bieren nicht gleich iſt, ſondern verſchieden. Ferner ergibt ſich, daß Ausſcheidungen und Trübungen bei den mit Säure verſetzten Bieren ſich früher einſtellen, als bei dem Originalbier, wenn der Säurezuſatz über ein beſtimmtes Maximum hinausgeht. Auch dieſe Säuregrenze iſt bei den verſchiedenen Bieren verſchieden.

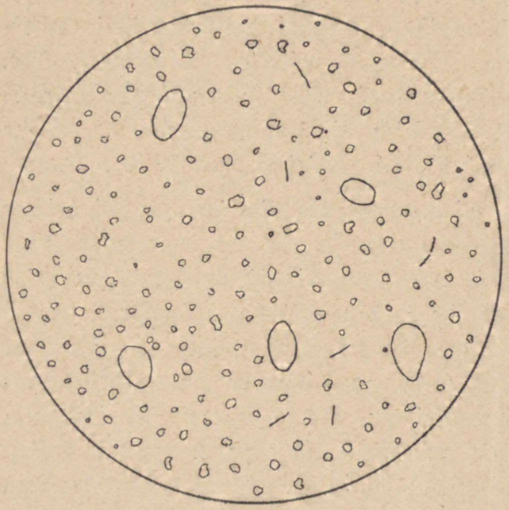
Als Haltbarkeitsbegriff kann man nun aber nicht ohne weiteres den Zuſtand anſehen, der ſich allein auf die rein äußerlich in die Erſcheinung tretende Erhaltung bzw. Veränderung des urſprünglichen Zuſtandes bezieht. Es kann ein Bier Beſtandteile zur Ausſcheidung bringen, die, wenn ſie in erheblichen Mengen auftreten, Trübungen bzw. Bodenſatz verurſachen; rein äußerlich betrachtet, das Bier alſo verändern, es dadurch aber abſolut nicht nachteilig beeinfluſſen.

Man vergegenwärtige ſich nur, daß bei der Lagerung des Bieres im Lagerkeller Ausſcheidungen von Eiweiß und Harz auftreten und ſich trotz ausgedehnter langer Lagerzeit nur zum Teile zu Boden ſetzen, ſo daß immer noch mehr oder minder ſtarke Trübungen zurückbleiben; das Filter erſt iſt imſtande, dieſe zu beſeitigen. Durch die im kalten Keller vor ſich gehende Ausfällung von Harz und Eiweiß wird alſo das Bier in ſeiner Haltbarkeit keineswegs verſchlechtert oder in ſeiner Qualität nachteilig verändert. Nicht allein iſt es die Kälte, ſondern in Verbindung mit dieſer der Säuregehalt des Bieres, der jene Beſtandteile, die zuvor in löslichem Zuſtande vorhanden waren, zur Ausſcheidung bringt. Darum geht auch ein ſolcher Ausſcheidungsprozeß mit der Länge der Lagerung ſchrittweiſe weiter. Ähnlich nun iſt der Vorgang, der ſich beim Zuſatz von Säure zum geklärten Bier vollzieht.

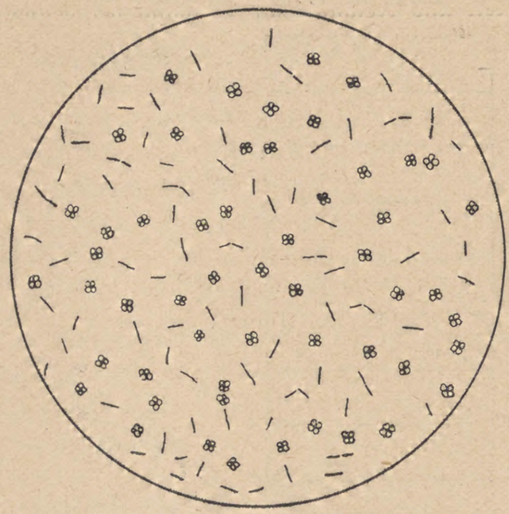
Das Bier enthält Hopfenharze. Dieſe ſind nun nicht etwa einheitlich ſich verhaltende Stoffe, ſondern in ſteter, mehr oder minder langſam ſich vollziehender Veränderung begriffene Körper, die durch den natürlichen Reifungsprozeß des Bieres und beſonders durch die dabei entwickelte Säure nach und nach bis zum Erfolg eines gewiſſen Gleichgewichtszuſtandes unter den verſchiedenen aufeinander wirkenden Stoffen im Biere zur Ausſcheidung gelangen. Wenn ſich nun bei künſtlicher Erhöhung des Säuregehaltes zum fertigen klaren Biere Trübungen einſtellen, und dieſe Trübungen ſowohl früher, als der Stärke nach erheblicher werden, als es bei dem Originalbiere der Fall iſt, ſo iſt es auch hier nichts anderes, als eine mit der Höhe der Säure zunehmende Ausfällung von Hopfenharz.

Man braucht nur unter dem Mikroſkope die Ausſcheidungen zu betrachten, und wird ſich dann überzeugen können, daß die durch Säuren hervorgerufene Ausſcheidungen nichts weiter ſind, als ſtarkwandige, hell leuchtende Harzkügelchen. Sie kommen erſt zur Ausfällung, ſobald der Säuregehalt ein beſtimmtes Maximum erreicht hat und dadurch die Löslichkeitsverhältniſſe der Hopfenharze ſo ungünſtig beeinflußt hat, daß eine Ausſcheidung erfolgen muß. Die mikroſkopiſche Unterſuchung der durch Säuren bei erhöhtem Zuſatze verurſachten Trübungen zeigt klar und deutlich, daß, je höher die Zugabe an

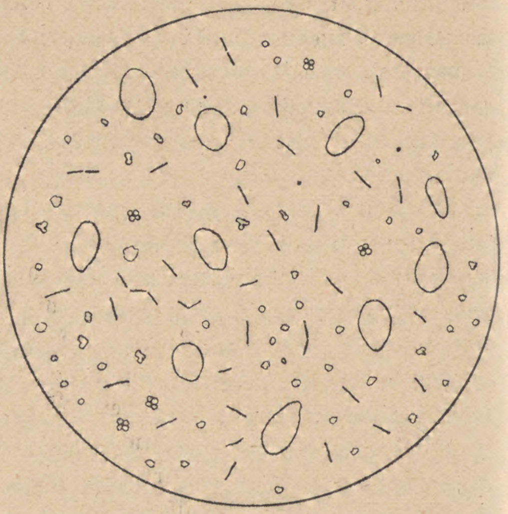
Tabelle 10.



Bier mit hohem Säurezuſatz nach 24 Tagen.



Bier mit hohem Kalilaugezuſatz nach 24 Tagen.



Originalbier nach 24 Tagen.

Säure iſt, um ſo mehr die Entwicklung von Mikroorganismen verhindert wird. Bei den von uns gewählten höchſtem Säurezuſatze von 0,60 pCt. an und darüber ſind überhaupt keine Mikroorganismen mehr nachweisbar; bei kleinen Zuſätzen an Säure iſt ſchon ein Wachstum von Bakterien gar nicht mehr zu erkennen, nur Hefen vermögen ſich noch etwas zu entwickeln, aber auch deren Vermehrungskoeffizient iſt ſchon außerordentlich ſtark herabgedrückt. Deutlich erkennt man durch die mikroſkopiſche Unterſuchung, wie ſich mit dem Anſteigen des Säuregehaltes ſchrittweiſe das Klima für die Entwicklung von Mikroorganismen verſchlechtert und daß das Wachstum der Bakterien viel eher zum Stillſtand gebracht und völlig ausgeſchloſſen wird, als das der Hefen. Man beobachtet ſomit bei einem größeren Säurezuſatze ev. noch eine geringe Vermehrung von Hefezellen, nicht aber irgend eine Spur von Bakterien mehr. Es iſt kein Zweifel, die Säure wirkt in zunehmender Stärke als keimhemmendes bzw. tötendes Mittel von ſteigender Wirkung, in erſter Linie gegen Bakterien, aber auch gegen Hefen.

Ganz anders verhält es ſich nun mit dem Zuſatz von Alkali. Schon mit der geringſten Abſchwächung der Säure des Bieres macht ſich eine Begünſtigung in dem Wachstum von Mikroorganismen bemerkbar. Mit weiterer Verringerung der Säure wird dieſe begünſtigende Wirkung immer ſtärker; bei völliger Aufhebung der Säure, noch mehr bei geringem Überſchuſſe an Alkali, tritt in dem Biere eine ganz rapide Entwicklung von Mikroorganismen ein; die in allerkürzeſter Zeit zu einer derartig ungeheuren Vermehrung führt, daß das Bier dadurch eine abſolut undurchſichtige dicke Trübung annimmt.

Es ſind die in dem urſprünglichen Biere nur vereinzelt vorhandenen Bakterien, die bei der Abſtumpfung der Säure eine ſo außerordentlich viel günſtigere klimatiſche Beſchaffenheit finden, daß ihre Entwicklung mit ungeheurer Geſchwindigkeit gefördert wird. Für die Hefen wird das Klima mit der Abnahme des Säuregehaltes ungünſtiger, ſchließlich kann ſich überhaupt die Hefe bei Erreichung eines Mindeſtſäuregehaltes in Konkurrenz mit den Bakterien gar nicht mehr vermehren und es finden ſich jenſeits dieſer Säuregrenze nach unten nun nur noch die in rieſigen Maſſen vorkommenden Bakterien. Bei dieſen Verſuchsreihen, bei denen der Säuregehalt gradweiſe verringert wurde und ſchließlich das Bier ſogar in alkaliſchen Zuſtand verſetzt wurde, zeigte ſich, welche Bedeutung die Säure für die Haltbarkeit des Bieres bezüglich der Zurückdrängung und Verhinderung von Bakterien beſitzt.

Gradweiſe mit der Abnahme des Säuregehaltes verſchlechterte ſich die Haltbarkeit und wurde das Bier weniger widerſtandsfähig gegen Krankheitskeime.

Bei manchen Bieren erzielten wir ſchließlich mit ſteigender Zugabe an Alkali eine derartige Bevorzugung von gewiſſen Bakterien — ſo namentlich von Sarcinen —, daß wir faſt zu einer Reinkultur gelangten, obwohl im urſprünglichen Biere neben Sarcinen auch noch Stäbchen vorhanden waren, und die Stäbchen gegenüber den Sarcinen überwogen. Dieſe Verſuche lehren auch, daß die Bierſarcinen keineswegs an ein Säureklima gebunden ſein müſſen, um die beſten Bedingungen für ihre Entwicklung zu finden, im Gegenteil, die im ſäurehaltigen Biere vorkommenden ſind einer außerordentlich viel ſtärkeren Entwicklung fähig, wenn ſie in alkaliſche Nährmedien verpflanzt werden.

Somit kann es keinem Zweifel unterliegen, daß die in alkaliſchen Nährmedien in der freien Natur gedeihenden Sarcinen (z. B. Pferdeharn, Pferdedung) ſich akklimatiſieren laſſen an ſäurehaltige Flüſſigkeiten, und ſo beſonders an Bier.

Dieſe Verſuche laſſen es ev. geraten erſcheinen, bei dem Nachweis von Sarcinen im Biere neben der *Bettges*ſchen Löſung bzw. ſtatt derſelben ſteriles Bier zu verwenden, bei dem man den Säuregehalt teilweiſe oder ganz abgeſtumpft oder das Bier ſchwach alkaliſch gemacht hat. Dahingehende Verſuche wollen wir auch bald aufnehmen.

Der Zuſatz von Säure und Alkali löſt, um das zum Schluſſe nochmals zuſammenzufaſſen, ganz andere Wirkungen im Bier aus. Säure erweiſt ſich als ein Schutzſtoff, der in ſteigenden Mengen um ſo größere Schutzwirkungen gegen die Entwicklung von Bakterien in erſter Linie, dann aber auch von Hefen ausübt. Somit wird die Haltbarkeit im Sinne des Schutzes vor Verderben mit ſteigendem Säurezuſatze erhöht. Geringfügige Zuſätze von Säure erweiſen ſich allerdings inſofern günſtiger wie erhöhtere Zuſätze, als ſie Ausſcheidungen von Hopfenharz uſw. nicht hervorrufen, im Gegenſatz zu geſteigerten Säurezugaben, die die Hopfenharze zur Ausſcheidung bringen und ſomit Trübung erregen. Geringe, künſtlich gemachte Säurezuſätze genügen ſchon, ein Bier gegen weitere Entwicklung von Hefen und Bakterien ausreichend zu ſchützen. Sie ſind aber auch imſtande, innerhalb gewiſſer Grenzen Ausſcheidungen von Harz uſw. zu verhüten und dadurch ev. die abſolute Haltbarkeit eines Bieres zu erhöhen.

Das Ergebnis der Unterſuchungen kann nun leicht zu einem Trugſchluſſe führen; man ſieht nämlich, daß die größte Haltbarkeit bei den Bieren dann erzeugt wurde, wenn der Säurezuſatz ſich nur in geringen Grenzen hält, daß aber Trübungen eintreten, ſobald eine gewiſſe Grenze bei dem Säurezuſatze überſchritten wird. Will man nun daraus ſchließen, daß es für die praktiſchen Verhältniſſe einen Vorteil bedeutet, wenn man danach ſtrebt, einem Biere auf dem natürlichen Wege der Entſtehung und der Ausreife einen ſolchen Säuregehalt zu verſchaffen, wie er bei den Kleinverſuchen mit künſtlichem Säurezuſatze ſich am günſtigſten erwies, und würde man dadurch glauben, dem Biere nun die allergünſtigſten Bedingungen für die Haltbarkeit gegeben zu haben, ſo ſcheint uns das ein Trugſchluß. Die Säurezuſätze, die über ein gewiſſes Maximum hinausgegeben werden und damit in dem klaren Biere Ausſcheidungen hervorrufen, und damit anſcheinend nachteilige Veränderungen im Biere veranlaſſen, werden beim Verlaufe der Gärung und Lagerung in der Praxis dieſe ausfällenden Wirkungen vorweg ausüben, was bei unſeren Laboratoriumsverſuchen bei dem klar filtrierten Biere erſt geſchah.

Es iſt doch ohne weiteres klar, daß das, was die Säure bei erhöhtem Zuſatze im Biere bei normalen bzw. mittleren Temperaturen zur Ausſcheidung bringt, noch viel eher in der Kälte, alſo im Lagerkeller, bei der Lagerung ausgeſchieden werden muß.

Die Biere mit dem höheren Säurezuſatze laſſen alſo im Lagerfaß ſchon das Plus an Ausſcheidungen ausfallen, das bei den Verſuchen mit dem künſtlichen Säurezuſatz mit ſteigenden Gaben im klaren Biere ausfällt. Um Bier alſo die nach Möglichkeit höchſte Haltbarkeit zu geben, würde man nicht den Säuregehalt zu erreichen ſtreben, der ſich auf Grund der Laboratoriumsverſuche als der günſtigſte erweiſt, ſondern man wird bei weiterem Steigen des Säuregehaltes die Bedingungen für die Erhöhung der Haltbarkeit noch günſtiger geſtalten.

Die Nachteile — wenn man ſie überhaupt als ſolche anſehen darf — die eine Steigerung des Säuregehaltes bei den Laboratoriumsverſuchen über eine beſtimmte Grenze hinaus zur Folge hatten, werden ſich jedenfalls alſo nicht einſtellen, wenn dieſer hohe Säuregehalt ſchon im Biere vorhanden iſt, wenn es noch lagert und zwar einige Zeit lagert, ehe es zum Abzuge und zur Filtration gelangt.

In analoger Weiſe, wie man von einer Metallempfindlichkeit oder Metalltrübung ſpricht, kann man auch eine Säureempfindlichkeit oder Säuretrübung feſtſtellen. Halten wir an einer ſolchen Bezeichnung einmal feſt, dann wird man weiterhin behaupten können, daß die verſchiedenen Biere eine verſchiedene Anlage für die Säureempfindlichkeit beſitzen, gleichwie es bei der Metallempfindlichkeit der Fall iſt. Dann wäre weiter zu unterſuchen, welche Faktoren in der Zuſammenſetzung des Bieres die Säureempfindlichkeit beeinfluſſen. Bei der Metallempfindlichkeit hat ſich herausgeſtellt, daß, ſoweit es ſich um helle Biere handelt, die Empfindlichkeit und Neigung zur Trübung bei denjenigen Bieren am ſtärkſten iſt, die den verhältnismäßig höchſten Säuregehalt beſitzen. Man wird nun die Frage aufwerfen müſſen, wie es ſich mit der Säureempfindlichkeit eines Bieres verhält und welche Beziehungen etwa zwiſchen der Säureempfindlichkeit und dem Säuregehalte beſtehen. Dieſe Fragen nach Möglichkeit aufzuklären, iſt eine Aufgabe, die von uns ſchon in Angriff genommen iſt und über deren Ergebniſſe wir nächſtens zu berichten hoffen.

Beziehungen zwiſchen Maiſchendicke und Endvergärung.

Von Dr. **O. Pankrath**,
Frankfurt a. M. (Brauerei Henninger).

(Schluß.)

II. Einmaiſchtemperatur 65° C. Abmaiſchtemperatur 75° C. — Feinmehl.

In dem Handbuche von Moritz und Morris wird darauf aufmerkſam gemacht, daß es nicht gleichgültig ſein kann, ob das Schrot in Vormaiſchern mit dem Waſſer gemiſcht wird oder in das im Bottich ſtehende Waſſer langſam einfließt und darin verrührt wird, weil im erſten Falle das geſamte Schrot auf 65° komme, im zweiten aber nur der letzte Anteil.

Bei den Verſuchen im kleinen mit Maiſchbechern war natürlich die Anwendung eines Vormaiſchers ausgeſchloſſen. Es wurde das gewöhnliche Verfahren gewählt, wonach das abgewogene Feinmehl im Becher mit Waſſer von etwas mehr als 65° übergoſſen und damit verrührt wurde. Zur weiteren Vorſicht wurden die Becher mit dem Feinmehl vor dem Aufgießen in das Maiſchbad von 65° geſtellt.

Es wurden zunächſt wie früher auf 50 g Feinmehl 380, 200, 150 und 100 ccm Waſſer (von 67—68°) genommen. Bei 65° blieb die Maiſche eine Stunde ſtehen, wurde dann in 10 Minuten auf 75° gebracht und dabei 45 Minuten gehalten. Nach dem Abkühlen wurde auf 400 g aufgewogen.

Die Tabelle 7 zeigt, daß die Verzuckerung mit wachſender Maiſchendicke ziemlich ſtark verzögert wird, daß aber die Endvergärung (Abb. 8) nur wenig ſich ändert, und eigentümlicherweiſe nicht abnimmt, ſondern anſteigt. Die faſt geradlinig verlaufende Kurve I (Abb. 7, Maßſtab: Waſſermenge) weiſt darauf hin, daß die Waſſermenge bzw. die darin zugeführte Wärmemenge hinſichtlich der Maltoſebildung eine gewiſſe Rolle ſpielen muß. Trotz der angeführten Vorſichtsmaßregeln iſt es nämlich nicht möglich, alle vier Becher ſofort auf 65° zu bringen. Entſprechend der abnehmenden Waſſermenge iſt die darin enthaltene Wärmemenge etwas geringer und die dazu gehörigen Becher haben anfänglich für kurze Zeit eine Temperatur ein wenig unter 65°. Die kleine Spanne bis zum Ausgleich auf 65° genügt aber, um den Endvergärungsgrad bei den dickeren Maiſchen etwas hinaufzuſetzen.

Dieſen Einflüſſen kann man begegnen, wenn man auf gleiche Mengen Malz immer gleiche Mengen Flüſſigkeit nimmt oder die Flüſſigkeitsmenge im Verhältnis zum Feinmehl ſehr groß nimmt. Das erſte iſt geſchehen bei den Verſuchen nach Tabelle 7a, wo 200 g Würze von verſchiedenem Extraktgehalt zum Einmaiſchen genommen wurden, und das zweite bei den Verſuchen nach Tabelle 7b, wo in 400 ccm Waſſer weniger als 50 g Feinmehl eingetragen wurden.

Tabelle 7.

Malz-Art	Waſſergehalt pCt.	Maiſchwaſſermenge g	Maiſchendicke °Bllg.	Würze (a. d. Maiſche) °Bllg.	Ausbeute pCt.	Endvergärung, ſcheinbar °Bllg.	Vergärungsgrad, ſcheinbar pCt.	Verzuckerungsdauer bei 65° C. Minuten
Hell . . .	5,46	380	8,8	8,40	73,87	1,38	83,5	15—18
	5,46	200	15,6	8,41	73,97	1,25	85,1	18—20
	5,46	150	19,8	8,41	73,97	1,20	85,7	21—23
	5,46	100	27,0	8,41	73,97	1,17	86,1	bei 65° nicht
Dunkel . .	4,74	380	8,6	8,15	71,40	1,85	77,7	35—40
	4,74	200	15,0	8,15	71,40	1,77	78,6	40—45
	4,74	150	19,0	8,15	71,40	1,77	78,6	45—50
	4,74	100	25,8	8,12	71,12	1,85	77,2	bei 65° nicht

Feinmehl ſofort bei 65° C. (150° F.) eingemaiſcht. 1 Stunde bei 65° C., in 10 Minuten auf 75° C. und bei 75° C. noch 45 Minuten. — Bei 75° C. verzuckern die Maiſchen, welche bei 65° C. noch nicht jodnormal ſind, in 5 bis 10 Minuten.

Nach dem Ausweis der Tabelle 7a iſt nach der Ausſchaltung des Einfluſſes, der durch die verſchiedenen Wärmemengen der ungleich großen Waſſermengen bedingt iſt, die früher feſtgeſtellte Geſetzmäßigkeit — Abnahme des Endvergärungsgrades mit zunehmender Maiſchendicke — auch für die höhere Einmaiſchtemperatur von 65° vorhanden, wenigſtens bei den Konzentrationen über 20° Balling. In dem Abfallen der Endvergärungskurve (Abb. 7, Kurve Ib) kommt dies klar zum Ausdruck.

Die dünnen Maiſchen unter 8° Balling (Tabelle 7b) zeigen ebenfalls das gleiche Verhalten, wie vorher für die Einmaiſchtemperaturen von 45° ermittelt wurde: je dünner die Maiſche, deſto niedriger die Endvergärung der Würze; die Kurven (Abb. 7b) ſteigen daher ziemlich ſteil an.

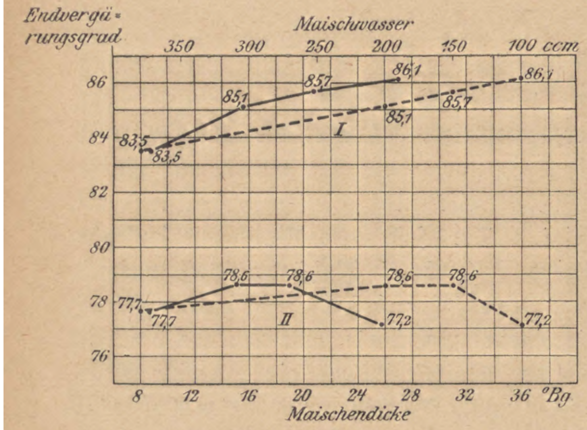


Abb. 7. Änderung der Endvergärung. Einmaiſchtemperatur 65° C. Feinmehl: I hell, II dunkel. Auf 50 g Feinmehl ſind 380, 200, 150 und 100 ccm Waſſer von 67 bis 68° C. gegoſſen. ——— Maßſtab: Maiſchendicke, – – – Maßſtab: Maiſchwaſſermenge. Hier macht ſich der Einfluß der wechſelnden Wärmemenge geltend, welcher mit den verſchiedenen Mengen Maiſchwaſſer zugeführt wird.

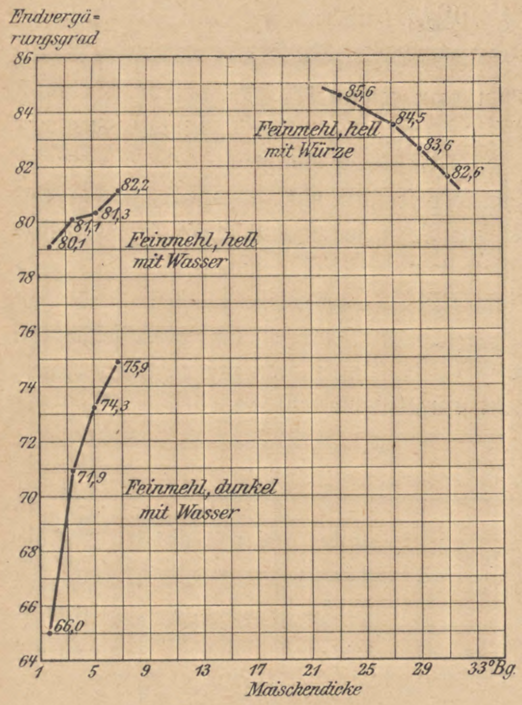


Abb. 7a u. 7b. Änderung der Endvergärung mit Änderung der Maiſchendicke. Einmaiſchtemperatur 65° C. Das Feinmehl wird in gleiche Mengen Maiſchflüſſigkeit geſchüttet.

Tabelle 7a.

Maiſch-Art	Waſſergehalt pCt.	Menge der Maiſchflüſſigkeit g	Maiſchendicke °Bllg.	Würze (a. d. Maiſche) °Bllg.	Ausbeute pCt.	Endvergärung, ſcheinbar °Bllg.	Vergärungsgrad, ſcheinbar pCt.	Verzuckerungsdauer bei 65° C. Minuten
Hell (Würze 18,64° Bllg., 77,9 pCt. Endvergärung)	5,82	100 Wa. 100 Wü.	23,2	12,67	74,64	1,83	85,6	35—40
	5,82	50 Wa. 150 Wü.	27,1	14,83	74,64	2,30	84,5	nach 60 Min. nicht
	5,82	25 Wa. 175 Wü.	29,1	15,91	74,88	2,60	83,6	nach 60 Min. nicht
	5,82	— Wa. 200 Wü.	31,1	16,94	74,58	2,95	82,6	nach 60 Min. nicht

Feinmehl, 50 g ſofort in die Maiſchflüſſigkeit von 65° C. geſchüttet und verrührt. 1 Stde. bei 65°, in 10 Minuten auf 75° C., 45 Minuten bei 75°. Verzuckerung erfolgt bei 75° C. ſchnell.

Tabelle 7b.

Malz-Art	Menge des Feinmehles g	Maiſchwaſſermenge ccm	Maiſchendicke °Bllg.	Würze (a. d. Maiſche) eingekocht °Bllg.	Ausbeute pCt.	Endvergärung, ſcheinbar °Bllg.	Vergärungsgrad, ſcheinbar pCt.	Verzuckerungsdauer bei 65° C. Minuten
Hell . . .	10	400	1,8	4,62	—	0,92	80,1	6—7
	20	400	3,5	9,00	—	1,70	81,1	12—13
	30	400	5,1	9,51	—	1,77	81,3	13—14
	40	400	6,8	13,02	—	2,32	82,2	15
Dunkel . .	10	400	1,7	5,00	—	1,70	66,0	18—20
	20	400	3,4	9,39	—	2,64	71,9	18—20
	30	400	5,0	9,34	—	2,40	74,3	20
	40	400	6,7	9,85	—	2,37	75,9	20—25

Feinmehl, 10, 20, 30 und 40 g ſofort in Waſſer von 65° C. geſchüttet und damit verrührt. 1 Stunde bei 65° C., in 10 Minuten auf 75° C., 45 Minuten bei 75° C. Würzen eingekocht bis zur angeführten Stärke.

Tabelle 8.

Malz-Art	Waſſergehalt pCt.	Maiſchwaſſermenge g	Maiſchendicke °Bllg.	Würze (a. d. Maiſche) °Bllg.	Ausbeute pCt.	Endvergärung, ſcheinbar °Bllg.	Vergärungsgrad, ſcheinbar pCt.	Verzuckerungsdauer bei 70° C. Minuten
Hell . . .	5,49	380	8,6	8,19	71,85	2,25	72,5	8—10
	5,49	200	15,2	8,29	72,82	2,17	73,8	10—12
	5,49	150	19,2	8,28	72,72	1,90	77,0	12—13
	5,49	100	26,2	8,30	72,92	1,52	81,7	18—20
Dunkel . .	4,96	380	8,4	8,05	70,47	3,47	56,9	15—20
	4,96	200	14,8	8,11	71,04	3,30	59,3	25—30
	4,96	150	19,0	8,10	70,94	2,92	63,9	30—35
	4,96	100	25,6	8,07	70,66	2,55	68,4	45—50

Feinmehl ſofort bei 70° C. eingemaiſcht. 1 Stunde bei 70° C., in 5 Minuten auf 75° C. und bei 75° C. noch 50 Minuten. — 380, 200, 150 und 100 ccm Waſſer (von 72—73° C.) werden auf 50 g Feinmehl gegoſſen.

III. Einmaiſchtemperatur 70° C. Abmaiſchtemperatur 75 C. Feinmehl.

Zunächſt wurde ebenſo gemaiſcht, wie vorhin bei 65° Anfangstemperatur, indem zu

Tabelle 8a.

Maiſch-Art	Waſſergehalt pCt.	Menge der Maiſchflüſſigkeit g	Maiſchendicke °Bllg.	Würze (a. d. Maiſche) °Bllg.	Ausbeute pCt.	Endvergärung, ſcheinbar °Bllg.	Vergärungsgrad, ſcheinbar pCt.	Verzuckerungsdauer bei 70° C. Minuten
Hell (Würze 17,70° Bllg., 76,4 pCt. Endvergärung)	5,50	100 Wa. 100 Wü.	22,6	12,36	73,20	2,85	76,9	20—25
	5,50	50 Wa. 150 Wü.	26,5	14,45	74,00	3,35	76,8	25—30
	5,50	25 Wa. 175 Wü.	28,4	15,46	74,00	3.45	77,7	30—35
	5,50	0 Wa. 200 Wü.	30,2	16,46	73,96	3,73	77,3	35—40
Dunkel (Würze 16,86° Bllg., 71,5 pCt. Endvergärung)	4,18	100 Wa. 100 Wü.	22,2	12,05	71,84	4,70	61,0	50—55
	4,18	50 Wa. 150 Wü.	26,1	14,05	72,60	5,30	62,3	50—55
	4,18	25 Wa. 175 Wü.	27,8	14,98	72,28	5,62	62,5	55—60
	4,18	0 Wa. 200 Wü.	29,5	15,88	71,64	5,87	63,0	55—60

Feinmehl, 50 g ſofort in Würze von 70° C. geſchüttet und verrührt. 1 Stunde bei 70° C., in 5 Minuten auf 75° C. und 50 Minuten bei 75° C.

Tabelle 8b.

Malz-Art	Menge des Feinmehles g	Maiſchwaſſermenge ccm	Maiſchendicke °Bllg.	Würze (a. d. Maiſche) eingekocht °Bllg.	Ausbeute pCt.	Endvergärung, ſcheinbar °Bllg.	Vergärungsgrad, ſcheinbar pCt.	Verzuckerungsdauer bei 70° C. Minuten
Hell . . .	10	400	1,8	5,30	—	3,06	42,2	7—8
	20	400	3,5	8,34	—	4,12	50,7	8—9
	30	400	5,1	9,73	—	4,27	56,1	5—6
	40	400	6,8	10,53	—	4,10	61,0	6—7
Dunkel . .	10	400	1,7	5,12	—	3,55	30,6	25—30
	20	400	3,4	9,10	—	5,87	35,5	25—30
	30	400	5,0	9,39	—	5,67	39,6	25—30
	40	400	6,7	9,19	—	5,20	43,4	25—30

Feinmehl ſofort in Waſſer von 70° C. geſchüttet und damit verrührt. 1 Stunde bei 70° C., in 5 Minuten auf 75° C., 50 Minuten bei 75° C. Würzen eingekocht bis zur angeführten Stärke.

50 g Feinmehl, das in den Bechern im Maiſchbade von 70° ſtand, 380, 200, 150 und 100 ccm Waſſer von 72—73° zugegoſſen und damit verrührt wurden. Nach einer Stunde wurde auf 75° in 5 Minuten geſteigert.

Es zeigt ſich hier dieſelbe Erſcheinung, wie vorher bei 65° Einmaiſchtemperatur, daß nämlich die Verzuckerungsdauer mit größerer Maiſchendicke zunimmt, der Endvergärungsgrad aber nicht ſinkt, ſondern erheblich höher wird. Die Urſache davon iſt die gleiche, iſt aber in ihrer Wirkung ungleich ſtärker, wie das ſehr raſche Anſteigen der Endvergärungskurven (Abb. 8) veranſchaulicht.

Während der Filtration der vorſtehenden Maiſchen fiel auf, daß die Würzen „weiß“ bis trüb abliefen, während ſie ſonſt bei den vorhergehenden Verſuchen blank waren. Bruch trat auch bei den hellen Würzen nach dem Aufkochen nur mäßig oder gar nicht ein. Die Gärproben zeigten das überraſchende Bild einer völlig kahlen Oberfläche, da die Kohlenſäureblaſen ſofort zerplatzten.

Der ſtörende Einfluß der verſchiedenen Wärmemengen, welche mit den wechſelnden Waſſermengen zugeführt werden, iſt bei den folgenden Verſuchen (Würzemaiſchen mit mehr als 20° Balling Maiſchendicke und Waſſermaiſchen unter 8° Balling) in der ſchon beſchriebenen Weiſe aufgehoben. Der Erfolg iſt aus den Tabellen 8a und 8b zu erſehen.

Es bewirkt hiernach ſteigende Konzentration, über 20° Balling, längere Dauer der Verzuckerung (Tab. 8a), der Endvergärungsgrad nimmt aber gleichwohl fortgeſetzt ein wenig zu, die entſprechende Kurve verläuft in ſchwach anſteigender Richtung (Abb. 8).

Die dünnen Maiſchen (Tab. 8b), unter 8° Balling, verzuckern alle ziemlich gleich ſchnell, die Endvergärung aber ändert ſich mit abnehmender Maiſchendicke recht erheblich und zwar fällt ſie um ſo niedriger aus, je dünner die Maiſche angerichtet iſt. Daher ſteigen die Endvergärungskurven ſehr ſteil an. (Abbildung 8b.)

Die eingangs angeführte Anſicht von Moritz und Morris, daß um ſo weniger Maltoſe gebildet wird, je konzentrierter die Maiſche iſt, trifft daher für normale Maiſchendicken von 16—20° Balling nur bedingungsweiſe zu, weil die Einmaiſchmethode ſowie die Einmaiſchtemperatur von ganz erheblichem Einfluſſe ſind. Man begreift deswegen aber auch, weshalb ſie dem Vormaiſcher eine viel größere Bedeutung beimeſſen als man in Deutſchland gewohnt iſt.

* * *

Die vorſtehenden Verſuche zeigen, daß man durch Auswahl einer entſprechenden Maiſchendicke, mit Einmaiſchen unter 65° C. (bei Infuſionsmaiſchen) imſtande iſt, Würzen von faſt jedem beliebigen Endvergärungsgrade herzuſtellen, gleichwohl aber in gleichmäßiger Steigerung die Temperaturen zwiſchen 60—70° durchlaufen kann. Es dürfte damit eine weitere Möglichkeit gegeben ſein, in Fällen, wo mit gewöhnlichen Maiſchen zu hoch vergärende Würzen entſtehen, die Endvergärung auf das gewünſchte Maß herabzudrücken.

Einen ähnlichen Effekt erzielt bekanntlich auch das Springmaiſchverfahren, jedoch nur dadurch, daß die Grade unter 70° überſprungen werden. Der Endvergärungsgrad wird damit um ſo niedriger, je höher die Springtemperatur über 70° liegt. Es ſteht dabei jedoch nur das Intervall von 70—75° zur Verfügung. Weil aber halbe Grade ſchon ſehr viel für die Endvergärung ausmachen, ſo iſt das Verfahren in der Ausführung etwas heikel, und man hat daher das Verfahren dahin modifiziert, daß man nicht die ganze Maiſche, ſondern nur Teile derſelben „ſpringen“ läßt.

Demgegenüber bietet die Benutzung des Prinzipes der Maiſchendicke entſchieden den Vorteil, daß die verlangte Endvergärung ſicherer getroffen werden kann, weil ein Grad Balling mehr immer nur eine geringe Verſchiebung der Endvergärung bedingt. Leider aber ſcheinen die hiernach erzielten Würzen ähnliche Eigenſchaften zu beſitzen wie die Springmaiſchwürzen: Das Gärungsbild wird über gewiſſe Grenzen nach unten hinaus ein

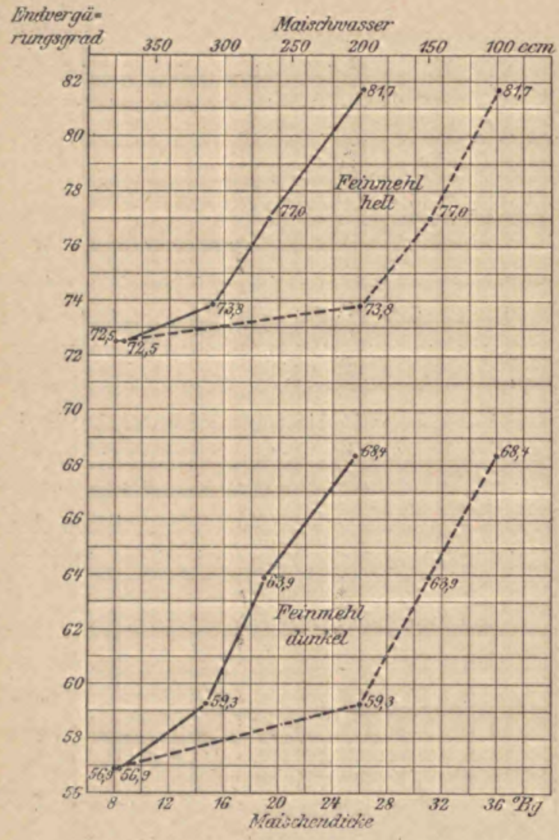


Abb. 8. Änderung der Endvergärung. Einmaiſchtemperatur 70° C. Auf das Feinmehl (50 g) werden 380, 200, 150 und 100 ccm Waſſer von 72–73°C. gegoſſen. ——— Maßſtab: Maiſchendicke, — — — Maßſtab: Waſſermenge.

ſehr ſchlechtes. Auch bietet die Herſtellung ſehr dicker Maiſchen in techniſcher Hinſicht manche Schwierigkeiten, weil man dazu Würze zum Einmaiſchen haben muß. Die Würze eines Sudes zum Einmaiſchen eines zweiten zu verwenden dürfte aber kaum den Geſchmack irgend jemandes treffen. Gangbar wäre aber vielleicht der Weg, das Einmaiſchquantum in zwei Teile zu zerlegen und zwar in Spelzen und Korninhalt. Da aus den Spelzen der Extrakt leicht und ſchnell auszuziehen iſt, kann aus dieſen leicht Würze zum Einmaiſchen des Korninhaltes (des Mehles) beſchafft werden.

Entkarboniſieren von Brauwaſſer.

Von E. Jalowetz.

Um die Bedeutung der Karbonate im Brauwaſſer für die Bierbereitung beurteilen zu können, möchte ich vor allem das zitieren, was Windiſch in ſeinem auf der Oktobertagung 1910 gehaltenen Vortrag reſümierend hervorhebt: „Alles in allem," ſagt Windiſch, „die Karbonate des Brauwaſſers ſind unter gewöhnlichen Verhältniſſen die wichtigſten Beſtandteile des Brauwaſſers, die den Typus des Waſſers für unſere deutſchen Bierverhältniſſe in erſter Linie beſtimmen; ſie ſind für die Herſtellung heller Biere vom Pilſener Typus entſchieden als Schädlinge zu betrachten, deren wir uns auf die eine oder auf die andere Weiſe zu erwehren haben. Ich halte für die Herſtellung heller Biere vom böhmiſchen Typus die karbonatärmſten, reinſten und weichſten Wäſſer für die beſten."

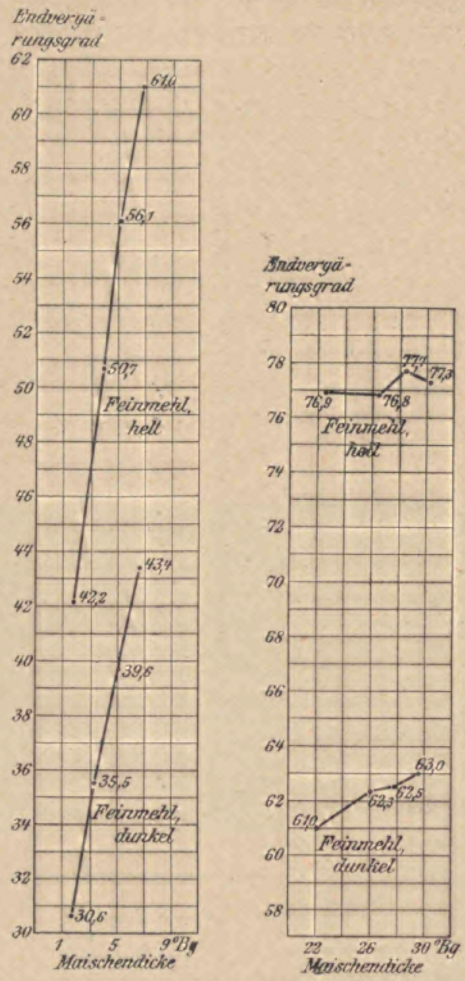


Abb. 8a und 8b. Änderung der Endvergärung. Einmaiſchtemperatur 70° C. Das Feinmehl wird in gleiche Mengen Maiſchflüſſigkeit geſchüttet

Prof. Windiſch verweiſt in dieſem Reſümee auf die Herſtellung böhmiſcher Biere und aus eigener Erfahrung kann ich die obigen Behauptungen beſtätigen, denn es iſt ein Erfahrungsſatz unſerer Brauereien, daß diejenigen Betriebe, welche mit karbonathaltigem Waſſer arbeiten, nicht ohne weiteres zu tadelloſen lichten Bieren gelangen.

Ich will im folgenden einige Erſcheinungen beſprechen, die durch Einwirkung von karbonatreichem Waſſer und einem Waſſer, deſſen Karbonate der alkaliſchen Erden nach nach einem ſpäter zu beſprechenden Verfahren zum größten Teile ausgeſchieden wurden, bei dem Brauprozeſſe auftreten. Ich nenne den Prozeß, durch welchen die Karbonate des Kalkes und der Magneſia aus dem Vergaſer durch rein mechaniſche Vorgänge, alſo ohne Reagentien, ausgefällt werden, „Entkarbonatiſierung des Waſſers", und ich bezeichne ein derart behandeltes Waſſer als „entkarboniſiert".

Am auffälligſten iſt die Wirkung der Karbonate auf die Farbe der Würze; das iſt eine wohl ſehr vielen Brauereien bekannte Erſcheinung und ſie hängt mit gewiſſen chemiſchen Vorgängen zuſammen, die ſich zwiſchen den Karbonaten des Waſſers und einzelnen Hopfenbeſtandteilen abſpielen.

Kocht man beiſpielsweiſe ein karbonatreiches und ein entkarboniſiertes Waſſer mit Hopfen oder ſchüttelt man dieſe beiden Waſſerproben in der Kälte einige Zeit mit dem Hopfen, ſo kann man beobachten, daß der wäſſerige Hopfenextrakt des karbonatreichen Waſſers rot iſt, während der des entkarboniſierten Waſſers grün iſt. Die erſtere Abkochung wird beim Stehen immer dunkler und die rubinrote Farbe wird endlich dunkelrotbraun, wenn die Abkochung mehrere Tage ſteht. Die Urſache des Farbenunterſchiedes liegt, wie ich glaube, in der Einwirkung der Karbonate auf die Gerbſäure, alſo in einer Reaktionswirkung der Alkalien. Gibt man z. B. in ein entkarboniſiertes und in ein karbonatreiches Waſſer etwas Tannin und kocht dieſe beiden Proben, ſo kann man bei letzterem Waſſer eine intenſive Färbung beobachten. Ein weiteres Moment, das zu berückſichtigen iſt, liegt in der durch Eiweißſtoffe bedingten Färbung in alkaliſcher Reaktion. Ob ſich in dieſer Hinſicht die Karbonate des Kalkes gleich verhalten wie die der Magneſia, konnte ich bisher nicht feſtſtellen.

Eine weitere ſehr auffallende Erſcheinung bei Verwendung von karbonathaltigem Waſſer iſt der Geſchmack. Man kann ſich davon ſehr leicht durch den oben angegebenen Kochverſuch überzeugen. Die Abkochung mit Karbonatwaſſer ſchmeckt herb, unangenehm, wenig aromatiſch; die Abkochung mit entkarboniſiertem Waſſer hingegen zeigt einen angenehmen Hopfengeſchmack und -Geruch. Hier kann man ſchon zwiſchen den Karbonaten des Kalkes und der Magneſia etwas differenzieren, und ſoweit unſere Erfahrungen reichen, iſt die Wirkung der Magneſia eine viel ungünſtigere wie die des Kalkes.

Die Beobachtungen, die man bei Hopfenabkochungen ſo deutlich zu machen Gelegenheit hat, kann man wohl auch dann machen, wenn man beiſpielsweiſe ein Malz einmal mit karbonathaltigem, das andere Mal mit entkarboniſiertem Waſſer in gewohnter Weiſe vermaiſcht und die Würzen dann mit Hopfen kocht; die Farben- und Geſchmacksunterſchiede ſind auch hier wahrzunehmen.

Macht man unter gleichen Arbeitsbedingungen aus einem karbonatreichen und einem entkarboniſierten Waſſer wäſſerige Hopfenauszüge, (etwa 10 g Hopfen mit 300 ccm Waſſer eine Stunde), gießt die Auszüge in zwei gleich große Zylinder und ſchüttelt kräftig durch, natürlich alles unter denſelben Bedingungen, ſo wird man vorerſt eine intereſſante Beobachtung bezüglich der Schaumhaltig machen können. Der Schaum hält ſich beim Karbonatwaſſer ſehr lang, ja Tage; er iſt oben großblaſig, unten kleinblaſig dicht, etwa wie beim Bier; beim entkarboniſierten Waſſer iſt der Schaum großblaſig, weniger dicht, er hält ſich nicht ſo lange, wie der Schaum des erſten Waſſers.

Dieſe Erſcheinung iſt nach den gegenwärtig herrſchenden Anſichten über Schaumbildung ſo zu erklären, daß die in Löſung gegangenen kolloiden Hopfenbeſtandteile, die Hopfenbitterſäure, die Gerbſäure und die Eiweißſtoffe, den Schaum bilden[1]). Die Schaumbildung wird aber durch das Vorhandenſein von freien Säuren oder freien Alkalien gefördert und ſo wird auch der karbonatreiche Hopfenauszug einen kräftigeren Schaum geben, als der mit karbonatarmem Waſſer. Vielleicht iſt dieſe Erſcheinung von Wert für die Erzeugung von dunklem Bier, zu welchem ja bekanntlich nur wenig Hopfen verwendet wird, das aber trotzdem eine günſtige Schaumhaltung zeigt. Bei lichten Bieren, die mit karbonatarmem Waſſer erzeugt ſind, muß man, wie es ſcheint, auch aus dieſem Grunde verhältnismäßig mehr Hopfen verwenden, damit die Kolloidwirkung durch gute Schaumbildung zum Ausdruck kommt.

So habe ich beobachtet, daß bei dem oben angegebenen Verſuche der große Unterſchied in der Beſchaffenheit des Schaumes dann verſchwindet, wenn man bei dem entkarboniſierten Waſſer die doppelte Hopfenmenge verwendet, wie beim karbonatreichen Waſſer.

Es wäre ſehr intereſſant und von größter Wichtigkeit, dieſe Verhältniſſe bei karbonatreichem und entkarboniſiertem Waſſer wiſſenſchaftlich feſtzuſtellen.

Es hieße Eulen nach Athen tragen, wollte ich mich des weiteren über die Wirkung der Karbonate des Brauwaſſers auf die Enzyme uſw. verbreiten. Ich muß diesbezüglich auf den lehrreichen Vortrag von Windiſch und die übrigen Arbeiten, welche auf dieſem Gebiete gerade in der letzten Zeit erſchienen ſind, verweiſen. Soviel ſteht feſt und iſt von der theoretiſchen und praktiſchen Seite als wichtig erkannt worden, daß es ſehr vorteilhaft iſt, karbonatarmes Waſſer zur Erzeugung von lichten Bieren zu verwenden.

Verfahren zum Entkarboniſieren.

Wenn auch ein großer Teil der Brauereien über karbonatarmes Waſſer nicht verfügt, ſo liegen die Verhältniſſe in dieſer Beziehung beſonders günſtig in vielen unſerer böhmiſchen Brauereien. Ich kenne Betriebe, welche mit Wäſſern arbeiten, die eine halbe bis eine Karbonathärte haben, und Brauereien, deren Wäſſer größere Karbonathärte aufweiſen. Dieſe beſeitigen infolge ihrer Erfahrungen den größten Teil der Karbonate, weil die Biere ſonſt bei Verwendung von hoch und lang abgedarrten Malzen nicht genug licht ausfallen. Dieſe Brauereien erzeugen keine allzu lichten Malze, weil ſie mit dieſen keine guten Erfahrungen gemacht haben, und helfen ſich mit der Abänderung der Waſſerbeſchaffenheit.

Viel jüngeren Datums als das Abkochen des Waſſers iſt das Gipſen, und ſelbſt in Böhmen gibt es Betriebe, die ſchon Jahrzehnte mit gegipſtem Waſſer arbeiten.

Das Abkochen eines kohlenſaure Erden enthaltenden Waſſers iſt eine etwas komplizierte Arbeit, die ja übrigens in ſehr vielen Fällen nur als eine halbe Maßregel gelten kann, weil durch das Aufkochen nur ein Teil der Karbonate ausfällt. Die Menge der ausfallenden Karbonate iſt abhängig von der Zuſammenſetzung der Mineralſtoffe des Waſſers und von der Kochdauer. Daß die Zuſammenſetzung an dieſer Erſcheinung beteiligt iſt, wird nicht überraſchen, da es ja bekannt iſt, daß die Karbonate des Kalkes durch Kochen raſcher und vollſtändiger ausgefällt werden, als die Karbonate der Magneſia. So haben wir beiſpielsweiſe ein Waſſer mit einer Karbonathärte von 15 deutſchen Graden während einer halben Stunde in der Pfanne im lebhaften Kochen gehalten, und die Karbonathärte, an welcher zum allergrößten Teile nur die Karbonate der Magneſia beteiligt waren, ging auf 6,3° zurück. In einem anderen Falle fiel die Karbonathärte durch langanhaltendes Kochen von 19 Härtegraden auf 10, wobei wieder das in Löſung befindliche Magneſiumkarbonat quantitativ weniger verändert wurde als das Kalkſalz. Die Verſuche und Unterſuchungen beweiſen neuerdings, daß ſowohl das kurz anhaltende Abkochen als auch eine länger durchgeführte Kochzeit nicht zu dem gewünſchten vollen Erfolg führen ,und es iſt infolgedeſſen leicht verſtändlich, wenn man nach Methoden ſuchte, die eine raſche und ſichere Ausfällung des Karbonats ermöglichten.

In jenen Brauereien, welche mit karbonathaltigem Waſſer arbeiten und die nur die Erzeugung von lichten Bieren im Auge haben, wird zumeiſt nur das Zubrühwaſſer oder im beſten Falle das geſamte Einmaiſchwaſſer abgekocht. Zum Anſchwänzen des Waſſers nimmt man ein in verſchiedener Weiſe vorgewärmtes Waſſer, wobei ſelbſtverſtändlich weit geringere Mengen an Erdalkalikarbonaten ausgefällt werden als durch das Abkochen.

Der Gipszuſatz hat entſchieden eine entfärbende Wirkung, und ich möchte mich der Anſicht von Windiſch anſchließen, dahingehend, daß die chemiſche Wirkung auf einer Umſetzung der kohlenſauren Magneſia in ſchwefelſaure Magneſia beruht. Ich konnte mich aber überzeugen, daß das Magneſiumkarbonat eine weit intenſivere Zufärbung beſitzt als der kohlenſaure Kalk; dem erſteren kommt alſo die Eigenſchaft zu, nicht nur den Geſchmack, ſondern auch die Farbe ſehr ungünſtig zu beeinfluſſen.

Endlich wäre noch ein Verfahren zu erwähnen, das darin beſteht, die Karbonate zu neutraliſieren. Dieſer Prozeß wird aber wohl nur in wenigen Betrieben aus leicht erklärlichen Gründen geübt werden, weil die Gefahr, welcher man bei Nichteinhaltung beſtimmter Kautelen ausgeſetzt iſt, doch zu groß iſt.

Die ſchädliche Wirkung der Karbonate einerſeits und die bisher in Übung ſtehenden höchſt unvollkommenen Maßnahmen für die Beſeitigung der Karbonate aus dem Waſſer andererſeits, erweckten, wie bereits früher erwähnt, das Bedürfnis nach anderen brauchbaren Verfahren, die Karbonate aus dem Brauwaſſer zu beſeitigen.

Ich will im Anſchluß an die vorſtehenden Erläuterungen über ein ſolches Verfahren berichten und glaube, daß dieſe Mitteilung das Intereſſe der Fachkreiſe erwecken wird.

Das im Vorſtehenden als „Entkarboniſierung" bezeichnete Verfahren beſteht darin, karbonathaltiges Waſſer mittels beſonders intenſiv wirkender Rührvorrichtungen gründlichſt durchzuwirbeln, auf hohe Temperaturen zu überhitzen und unter Überdruck zu ſetzen[1]).

Dieſes Verfahren bewirkt, daß die Karbonate des Kalkes und der Magneſia nahezu vollſtändig ausgefällt werden, und zwar in kriſtalliniſcher Form. Vollſtändig, d. h. quantitativ, fallen die Karbonate bei dieſem rein phyſikaliſchen Prozeſſe zum Glück nicht aus, und Gips, Chlorkalzium und andere im Waſſer etwa gelöſte Salze werden nicht verändert. Nur bezüglich der Eiſenſalze konnten wir beobachten, daß dieſelben ausgefällt werden, und ein im Sinne des vorliegenden Verfahrens entkarboniertes Waſſer iſt zugleich enteiſent.

---

[1] P. Rolland, Der kolloide und kriſtalloide Zuſtand der Materie.

[1] Das Verfahren iſt zum Patent angemeldet.

Der Vorgang im großen ſpielt ſich in folgender Weiſe ab:

Das kalte oder auch vorgewärmte karbonathaltige Rohwaſſer wird mit einer Pumpe — eventuell durch den hydroſtatiſchen Druck genügend hoch liegender Reſervoirs — in den eigentlichen Entkarboniſierungsapparat gebracht, einem nach allen Seiten abgeſchloſſenen und mit einer Reihe diverſer Spezialapparate ausgerüſteten keſſelartigen Behälter; bei ſehr großen Leiſtungen werden mehrere Behälter hintereinander geſchaltet und für mehrphaſige Funktion eingerichtet.

In dieſem Entkarboniſierungsapparat geht der vorgeſchriebenen Prozeß der unter Überdruck und hohen Temperaturen erfolgenden intenſiven Durchwirbelung aller Waſſerteilchen zwangläufig und ſelbſttätig vor ſich.

Iſt der Prozeß zu Ende geführt, dann zeigt das — naturgemäß hoch erhitzte — präparierte Waſſer eine mehr oder minder ſtarke Trübung, die von ſuspendierten Salzkriſtallen herrührt; letztere werden in einem hinter den Entkarboniſierungsapparat geſchalteten Filter vollſtändig zurückgehalten und das Produkt iſt ein *karbonatarmes, vollkommen blankes Filtrat.*

Das gewonnene Waſſer kann durch den im Entkarboniſierungsapparat herrſchenden Überdruck *ohne Anwendung weiterer Hilfsmittel* in die hochliegenden Heißwaſſerreſervoirs oder nach Bedarf direkt in die Pfannen geleitet werden.

Um den thermiſchen Wirkungsgrad des Entkarboniſierungsprozeſſes möglichſt günſtig zu geſtalten, wird die Übertemperatur des Endproduktes zur Vorwärmung des der Anlage zugeführten, zu entkarboniſierenden Rohwaſſers verwertet.

Die Anlagen ſelbſt werden je nach den lokalen Betriebsverhältniſſen in verſchiedener Weiſe ausgeführt und in jeder beliebigen Leiſtungsfähigkeit hergeſtellt. In der Hauptſache gelangen zwei im Prinzip unterſchiedene Typen zur Anwendung, und zwar eine Type für *intermittierende*, die andere für *kontinuierliche* Durchführung des eigentlichen Entkarboniſierungsprozeſſes; in beiden Fällen erfolgt jedoch der Austritt des Filtrats kontinuierlich. Die erſtgenannte Type dient im allgemeinen für kleine und mittlere, die letztere beſonders für große Leiſtungen; beide Typen ſtellen geringſte Anforderungen an Wartung und Bedienung und erfordern kein beſonderes Bedienungsperſonal im Sudhauſe. Die kontinuierlich wirkende Type kann auch ſo eingerichtet werden, daß ihre ſämtlichen Funktionen vollkommen ſelbſttätig vor ſich gehen und lediglich die Inbetriebſetzung bzw. die Abſtellung der Anlage von Hand vorzunehmen ſind[1].

Ich will im nachſtehenden einige Reſultate von derart entkarboniſierten Brauwäſſern mitteilen:

Bezeichnung des Waſſers	Nicht entkarboniſiert		Entkarboniſiert	
	Geſamthärte	Karbonathärte	Geſamthärte	Karbonathärte
L	22,2	16,3	3,4	1,6
Wr	20,3	15,0	8,2	2,0
Ag	26,4	24,0	7,0	3,3
Pa	28,7	26,4	6,6	2,5
Po	21,4	19,7	3,4	2,3
St	24,3	14,3	9,5	1,7
H	18,4	16,9	13,2	3,4
So	13,2	12,5	2,6	2,3
Bu	36,8	26,3	8,6	2,8
Sa	44,4	18,6	15,7	2,3

Ich muß hier gleich aufmerkſam machen, daß die gefundenen Werte für Rohwaſſer und entkarboniſiertes Waſſer nicht gut zuſammengehen, doch ſind die Reſultate, welche in einem Zweihektoliter-Verſuchsapparat gewonnen wurden, nicht direkt vergleichbar; ſehr deutlich iſt aber zu ſehen, daß das entkarboniſierte Waſſer ſehr weitgehend von den Karbonaten des Kalkes und der Magneſia befreit iſt, und die einleitend erwähnten Verſuche wurden jeweils mit dieſen von verſchiedenen Brauereien herrührenden Waſſerproben vorgenommen.

Wenn ich die Vorteile aufzählen ſollte, welche die Sudhausarbeit bei Verwendung von entkarboniſiertem Waſſer gewährt, ſo müßte ich das in dem erſten Teil dieſer Abhandlung Erwähnte rekapitulieren; zu allen dieſen Vorteilen will ich noch einen Umſtand hervorheben, von dem bisher noch gar nicht die Rede war, und den auch *Windiſch* in ſeinem oben zitierten weitumfaſſenden Vortrag nicht erwähnt hat.

Jede Brauerei, die mit karbonathaltigem Waſſer arbeitet, muß, um ein lichtes Bier zu bekommen, naturgemäß ein ſehr lichtes Malz verwenden; die natürliche Folge iſt die, daß die Brauerei mit größter Vorſicht und recht koſtſpielig ein Malz von ſehr lichter Farbe erzeugt; tut ſie das nicht, ſo iſt das Malz nicht ausgedarrt, und das Bier iſt wohl licht, aber leer. Wenn nun dieſe Brauerei ihr Brauwaſſer entkarboniſieren wird, dann kann ſie, um ein lichtes Bier zu erzeugen, weit höher abdarren, ſie wird mit einem verhältnismäßig dunklen Malz ein ebenſo lichtes Bier bekommen wie früher, wo die Brauerei mit karbonathaltigem Waſſer gearbeitet hat; das hätte aber ſehr bedeutende Qualitätsvorteile zur Folge, denn wir wiſſen ja, daß mit der Höhe und Dauer der Abdarrtemperatur die Qualität des Bieres zunimmt; ſchon dieſer große Vorteil allein wäre maßgebend für die Verwendung von entkarboniſiertem Brauwaſſer. Man bedenke, daß z. B. die in den Pilſener Brauereien erzeugten Malze eine Farbe von 0,20—0,23 n/10J. haben und ein lichtes und grünes Bier bekommen, während Brauereien, die mit karbonathaltigem Waſſer arbeiten, trotz teilweiſer Abkochung desſelben, trotz kurzer Kochzeit der Maiſchen uſw. doch immer nur mit einem Malz von der Farbe bis höchſtens 0,18 arbeiten dürfen, um annähernd die Farbe des Pilſener Bieres zu bekommen.

Ich möchte alſo behaupten, daß das Arbeiten mit entkarboniſiertem Waſſer jenen Brauereien, welche lichtes Bier erzeugen wollen, die Möglichkeit bieten wird, hoch abgedarrtes und gut ausgedarrtes Malz zu verwenden, und die Maiſchen und Würzen länger als bisher zu kochen.

Wir verfügen bereits über Erfahrungen aus der Praxis, und werden über die ſehr intereſſanten Beobachtungen in einem weiteren Artikel berichten.

Zur Brauwaſſerfrage.

Daß die Behandlung der Waſſerfrage zurzeit zweifellos im Vordergrund ſteht, beweiſt ſchon, daß auch in dieſem Jahre Herr Profeſſor Dr. *Windiſch* ſich zu ſeinem Vortrage dieſes Thema geſtellt hat.

Da regelmäßig gelegentlich der Vorträge während der Oktobertagung kaum Zeit bleibt, im Anſchluß an das Vorgetragene noch in längerer Diskuſſion Meinungsaustauſch zu pflegen, möchte ich hier aus dem Leben einige Beiſpiele ſchildern, die in ähnlicher Weiſe vielleicht manch anderer Kollege auch ſchon beobachtet hat. Vielleicht geben dieſe Zeilen Veranlaſſung, irgendwie — ſei es nun für oder wider — Stellung dazu zu nehmen.

Seit Jahren gilt — mit Recht — in der Brautechnik das Wort „nunquam retrorsum“, und doch ſcheint es faſt, als müßten wir heute gerade in der Waſſerfrage einen Schritt rückwärts tun, und einer Sache wiſſenſchaftlich nähertreten, die unſere Alten unbewußt erkannten. Sicher wird jeder mit Spannung den Vortrag *Windiſchs* erwarten, der manches neue Moment bringen wird.

Vor einiger Zeit hatte ich Gelegenheit, mit einem Herrn, der Beſitzer einer Waſchanſtalt iſt, zufällig auch auf die Waſſerfrage zu ſprechen zu kommen. Er erzählte, daß er das Waſſer für ſeinen geſamten Betrieb ſeinem Teiche entnähme und dieſem Umſtande es danke, daß ſeine Wäſche ſo blenden weiß ſei, und er in ſeinem Dampfkeſſel auch keinen Keſſelſtein habe. Man habe ihm zwar ſchon oft geraten, doch lieber Leitungswaſſer zu benutzen, denn dies ſei doch ſauberer als das Waſſer ſeines Teiches, der vollſtändig mit einer dicken Decke grüner Waſſerlinſen (Entengries) bedeckt ſei. Er hatte zwar ſchon wiederholt dieſen Einflüſterungen nachgegeben und die Waſſerlinſen entfernt, aber da ſeine Beobachtungen ergaben, daß nach ſolcher „Reinigung“, die ohnehin nur einige Tage vorhielt, die Wäſche nicht ſo ſchön war, wie gewöhnlich, unterließ er es ganz, die Pflanzen zu beſeitigen. Er erklärte ſich den günſtigen Einfluß der Pflanzen auf das Waſſer damit, daß ſie zu ihrem Aufbau dem Waſſer die Kalkſalze entzögen, und es dadurch für ſeine Zwecke geeignet machten.

---

[1] Die Firma **Albert Schückher**, Wien VII, Bandgaſſe 34, hat die Ausführung der Apparate übernommen.

„Deshalb haben auch Sie,“ ſagte er mir, „das gute Bier, weil Sie Ihr Brauwaſſer dem Teiche entnehmen.“ Ich mußte ihm allerdings darauf entgegnen, daß wir unſer Waſſer, welches aus den Bergen quillt, in einem gemauerten Baſſin ſammeln. Es iſt mir aber bekannt, daß früher all das Quellwaſſer in einem offenen Weiher geſammelt wurde, deſſen Oberfläche ganz grün mit Waſſerlinſen bedeckt war.

Nun wurde mir klar, daß vielleicht in früheren Jahren nicht allein das Einbrauen 14—15prozentiger Biere, ſondern zum guten Teil auch das Waſſer der Brauerei ihr Renommee gebracht hatte.

Schon ehe ich vor 13 Jahren meine Stelle antrat, hatte man ein geſchloſſenes Sammelbaſſin angelegt, und ich hielt das Waſſer auch immer für ein ausgezeichnetes Brauwaſſer. Es wurde deshalb in der ganzen Zeit auch nie eine Waſſeranalyſe gemacht, und als ich Anfang dieſes Jahres es doch für geraten hielt, durch eine Analyſe mir Klarheit zu verſchaffen, wurde mir dieſe „unnötige“ Geldausgabe faſt übelgenommen.

Und wie froh war ich, daß ichs getan hatte. Der ganze Nimbus unſeres koſtbaren Waſſers war zerſtört, denn Herr Profeſſor Windiſch ſchrieb mir, das ſei ein „ſehr unerfreuliches Brauwaſſer“. Leider kann ich nicht nachprüfen, ob das auch ſchon der Fall war, als die Pflanzen darin wucherten — vielleicht hat man es in ähnlichen Fällen ſchon tun können.

Eine Brauerei, die ich vorher leitete, entnahm ihr Brauwaſſer einem See, der reich mit einer ſtark wuchernden Pflanze, der ſogenannten „Waſſerpeſt“ durchſetzt war. Die Biere waren gut und ſind es auch noch heute, möge auch im Sudhauſe einmal anders gearbeitet werden wie gewöhnlich.

Da nun ſeinerzeit das Publikum ſagte, es ſei ekelhaft, aus dem See das Waſſer zum Bierbrauen zu entnehmen, und da auch uns daran lag, zum Kühlen kälteres Waſſer zu bekommen, ließen wir einen Tiefbrunnen bohren. Das daraus gewonnene Waſſer war aber eiſenhaltig und die zwei damit gemachten Probeſude ſahen rot aus und hatten rauhen, platten Geſchmack. Wir behielten infolgedeſſen das Seewaſſer als Brauwaſſer bei, und ſagten nach etwa 10 Wochen der Kundſchaft, nun käme das mit Brunnenwaſſer gebraute Bier heraus. Jeder ſchmeckte nun — es hält ſich doch heutzutage jeder Schuſterjunge für einen gewaltigen Bierkenner — daß das Brunnenwaſſerbier doch bedeutend beſſer ſei, als das vorher mit Seewaſſer gebraute. „Die Welt will betrogen ſein, drum werde ſie betrogen“ — mein Nachfolger braut noch heute mit Seewaſſer einen vorzüglichen Stoff.

Es ſcheint mir, als werde auch hier durch die Waſſerpflanzen, vielleicht auch durch die Einwirkung des Lichtes ein günſtiger Einfluß ausgeübt.

Vor einigen Monaten redete ich in einem kleinem Artikel der Anlage nicht zu tiefer Eisteiche das Wort, damit man ſchon bei geringer Kälte den Eisbedarf decken könne.

Sollte man mit ſolchem Teiche nicht auch gleichzeitig ein gutes Brauwaſſer ſchaffen können, indem man — vorausgeſetzt, daß meine Annahme richtig iſt — Waſſerpflanzen darin hält? Wäre es nicht der Mühe wert, dieſe Sache wiſſenſchaftlich zu unterſuchen?

Es gibt ſicher in der Nähe mancher Brauerei Teiche, die ein einwandfreies Waſſer enthalten, und es würde wohl lohnend ſein, ſich dies nutzbar zu machen. Natürlich müßte dafür geſorgt werden, daß es auch einwandfrei bleibt und nicht als Ablagerungsort für krepiertes Vieh und allerhand Schmutz von den lieben Nachbarn benutzt wird.

Zum Teil haben ſich wohl auch neuerdings die Waſſerverhältniſſe vieler Brauereien dadurch gebeſſert, daß die alten Vorwärmer mit dünnen Kupferrohren durch moderne Großwaſſerraumvorwärmer verdrängt worden ſind. Durch dieſe Vorwärmer wird eine gründliche Ausnutzung des Abdampfes erreicht und dadurch, daß das Waſſer ſtundenlang der Kochtemperatur ausgeſetzt iſt, wird ein großer Teil der Karbonate ausgeſchieden. Man ſoll aber darauf ſehen, dieſe Vorwärmer reichlich groß zu nehmen, um auch einen vollen Erfolg zu erzielen.

O. K.

Über die Wirkung ſauerſtoffhaltigen Waſſers auf die Weiche und die Keimung der Gerſte

berichtet C. Winckler in „Brasserie et Malterie“ 1911, S. 228.

Vor einigen Jahren weichte Verfaſſer Gerſte im ununterbrochen fließenden Waſſerſtrom. Nach vier Tagen ſpitzten alle Körner unter Waſſer, während das nach der gewöhnlichen Methode geweichte Weichgut erſt am dritten Tage nach dem Ausweichen anfing zu ſpitzen.

Die Keimkraft der Gerſte war alſo durch das Weichen in fließendem Waſſer erheblich geſteigert worden.

Einige Jahre ſpäter machte der Verfaſſer den gleichen Verſuch. Diesmal blieb aber der Erfolg aus; als Urſache wurde feſtgeſtellt, daß infolge einer Veränderung in der Waſſerbeſchaffung das Waſſer ſich nicht mehr in dem Maße wie früher mit Luft ſättigen konnte. Nach erfolgter Abänderung, die eine Lüftung des Waſſers wieder ermöglichte, trat der frühere Erfolg wieder ein.

Verfaſſer ſuchte nun feſtzuſtellen, ob für eine beſtimmte Gewichtsmenge Gerſte die Schnelligkeit der Keimung variiert mit der Menge des durch Gerſte gehenden Waſſers. Der Verſuch ergab, daß die Anzahl der am dritten Tage ſpitzenden Körner ſich erhöhte mit der Menge des die Gerſte durchfließenden Waſſers und daß beim Durchgang von 600 ccm Waſſer pro Minute und Kilogramm Gerſte alle Körner nach dieſer Zeit regelmäßig ſpitzten.

Es entſtand die Frage, ob man die Weichdauer nicht abkürzen und beſſere Ergebniſſe erzielen könne durch Überſättigung des Weichwaſſers mit Sauerſtoff.

Es ſtanden zwei Wege zur Überſättigung des Waſſers mit Sauerſtoff zur Verfügung:

1. Forcierte Lüftung mittels eines in das Weichgut während des Waſſerdurchganges durchgeblaſenen Luftſtromes,
2. Überſättigung mittels wirkſamen Sauerſtoffs, z. B. Waſſerſtoffſuperoxyd.

Die Wirkung der forcierten Lüftung war gleich Null und die Keimung verlief genau ſo wie beim Durchlaſſen von einfach luftgeſättigtem Waſſer durch das Weichgut.

Die Überoxydation mit Waſſerſtoffſuperoxyd dagegen führte zu ſehr intereſſanten Ergebniſſen, die genauer ſtudiert wurden.

Drei Gerſten wurden gleichzeitig in Arbeit genommen. Die erſte wurde im Strome laufenden, einfach gelüfteten Waſſers behandelt, die zweite und dritte ebenſo, nur erhielt das Waſſer bei der zweiten Gerſte einen Zuſatz von $^{1}/_{1000}$ 12prozentigem Waſſerſtoffſuperoxyd, bei der dritten dagegen von $^{1}/_{100}$ Waſſerſtoffſuperoxyd.

Gearbeitet wurde mit nachſtehend abgebildeter Einrichtung.

Ein Reſervoir A mit konſtantem Niveau liefert regelmäßig durch einen Hahn R eine beſtimmte Menge Waſſer, das in einen Behälter D fließt, in dem die Löſung des Waſſerſtoffſuperoxyds in gewünſchter Menge ſich vollzieht. Zu dieſem Zweck fließt aus dem Behälter B, der hermetiſch verſchloſſen iſt, durch ein Rohr T in ein Zwiſchengefäß C das 12prozentige Waſſerſtoffſuperoxyd. Das Niveau des Waſſerſtoffſuperoxyds bleibt auf dieſe Weiſe in dem Gefäß C ziemlich genau konſtant. Ein kapillares Siphonrohr S taucht in das Gefäß C ein und führt das Waſſerſtoffſuperoxyd tropfenweiſe dem Gefäß D zu. Die Siphonröhre muß kapillar ſein, denn wenn der Ausfluß des Waſſerſtoffſuperoxyds nicht reichlich genug iſt, zertrümmert der ſich entbindende Sauerſtoff das Rohr.

Die auf dieſe Weiſe erhaltene wäſſerige Löſung von Waſſerſtoffſuperoxyd geht durch das Weichgut in der koniſch-zylindriſchen Weiche C, die mit einem Überlauf verſehen iſt.

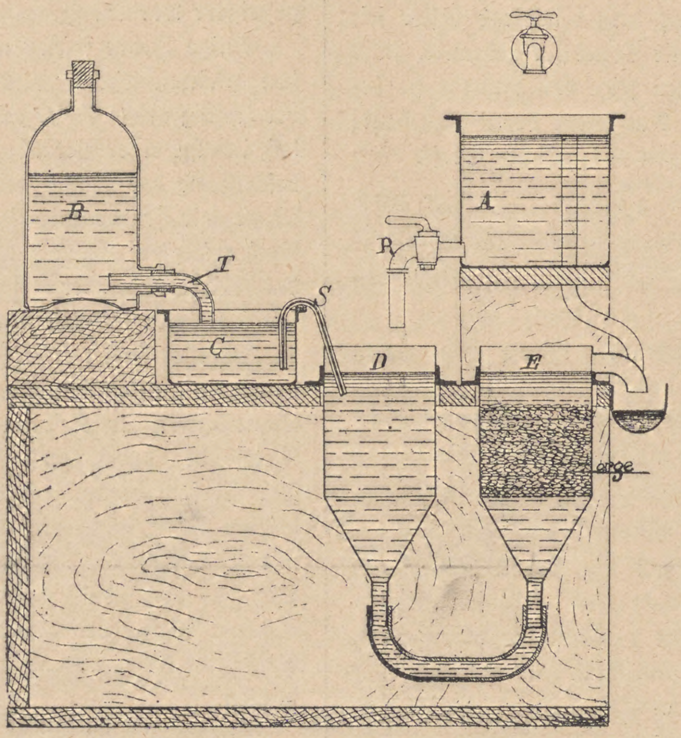


Abb. 1.

Die Verſuche wurden mit drei ähnlichen Apparaten A, B und C durchgeführt, von denen jeder ein Kilogramm Gerſte enthielt, durch die hindurchgingen

bei A 600 ccm gelüftetes Waſſer,

bei B 600 ccm einer $^1/_{1000}$ Waſſerſtoffſuperoxydlöſung,

bei C 600 ccm einer $^1/_{100}$ Waſſerſtoffſuperoxydlöſung.

Nach 24 Stunden ſpitzten die Körner bei C, nach 48 Stunden bei B und nach 72 Stunden bei A.

Läßt man unter dieſen Bedingungen die Gerſte noch länger weichen, ſo bemerkt man, daß die Wurzelkeime bei B und C nicht mehr wuchſen und nicht über eine Länge von 2—3 Millimeter hinausgingen, während der Blattkeim mit ſehr großer Schnelligkeit wuchs. Bei A hingegen entwickelten ſich die Wurzelkeime in übermäßiger Weiſe, während der Blattkeim nur langſam vorwärts ging und in beſcheideneren Größenverhältniſſen blieb.

Extraktausbeute aus der Malztrockenſubſtanz:

B_4	Das Malz verzuckert noch nicht.	B_4	Das Malz verzuckert noch nicht.
B_5	" " " " "	B_5	" " " " "
B_6	" " " " "	B_6	" " " " "
B_7	69,29 pCt.	B_7	73,46 pCt.
B_8	71,62 "	B_8	76,09 "
B_9	75,57 "	B_9	77,40 "
B_{10}	75,23 "	B_{10}	77,26 "
B_{11}	75,85 "	B_{11}	77,33 "
B_{12}	76,84 "	B_{12}	77,25 "
B_{13}	76,62 "	B_{13}	77,12 "

Nachſtehende Abbildungen zeigen ſehr deutlich die Unterſchiede nach der gleichen Weichdauer zwiſchen den mit einfach gelüftetem und durch Waſſerſtoffſuperoxyd mit Sauerſtoff überſättigtem Waſſer geweichten Körnern.

Im Verlauf dieſer Verſuche wurde jeden Tag eine gewiſſe Menge Malz entnommen, gedarrt und vermaiſcht. Die Ergebniſſe ſind in nachſtehender Tabelle zuſammengeſtellt. Die Indizes der Buchſtaben geben die Anzahl der Weichtage an:

Die Filtrationsgeſchwindigkeit der Würzen wuchs mit der Keimdauer, die Verzuckerungszeit fiel dagegen mit dieſer.

Bei neuen Verſuchen wurde mit $^1/_{10\,000}$- und $^1/_{100\,000}$-Waſſerſtoffſuperoxydlöſungen gearbeitet; bei dieſen geringen Verdünnungen war jedoch kein Unterſchied gegenüber einfach gelüftetem Waſſer zu konſtatieren.

Man konnte ſich fragen, ob dieſe Wirkung des Waſſerſtoffſuperoxyds auf den Sauerſtoff oder auf die in dem Waſſerſtoffſuperoxyd des Handels enthaltenen Salze zurückzuführen war. Zur Entſcheidung dieſer Frage wurde das Waſſerſtoffſuperoxyd von ſeinem Sauerſtoff befreit und dann zum Weichen benutzt; die Wirkung war gleich Null, wodurch bewieſen iſt, daß die bemerkenswerte Wirkung des Waſſerſtoffſuperoxyds auf die Keimung auf deſſen Gehalt an aktivem Sauerſtoff zurückzuführen iſt.

Dieſe Verſuche zeigen, daß die Funktion das Organ entwickelt: Beim gelüfteten Waſſer ſind die Wurzelkeime genötigt, den für die Entwicklung des Lebens im Korn notwendigen Sauerſtoff weit herzuholen und deswegen entwickeln ſie ſich außerordentlich ſtark, während bei Gegenwart von Waſſerſtoffſuperoxyd die Wurzelkeime Sauerſtoff im Überfluß zur Verfügung haben und ſich infolgedeſſen nicht weiter entwickeln.

Praktiſch ſind dieſe Ergebniſſe zweifellos nicht zu verwerten wegen der Koſtſpieligkeit des Arbeitens mit Waſſerſtoffſuperoxyd; ſie ſind aber als Beitrag zum Studium der Phyſiologie der Keimung intereſſant.

Windiſch.

Maſchinentechniſche Umſchau.

Über den Wert gebrauchter Dampfanlagen.

Der Wert einer gebrauchten Dampfanlage, wie er bei jedem An- und Verkauf einer ſolchen ſowie auch bei Abſchätzung von Brandſchaden uſw. feſtgeſtellt werden muß, wird im allgemeinen in der Weiſe beſtimmt, daß man den Abnutzungszuſtand der Maſchine abſchätzt und darnach in beſtimmter Beziehung zum Neuanſchaffungswert den momentanen Wert angibt. Dieſes Verfahren kann jedoch unter

Abb. 2.

Weiche mit gelüftetem Waſſer.

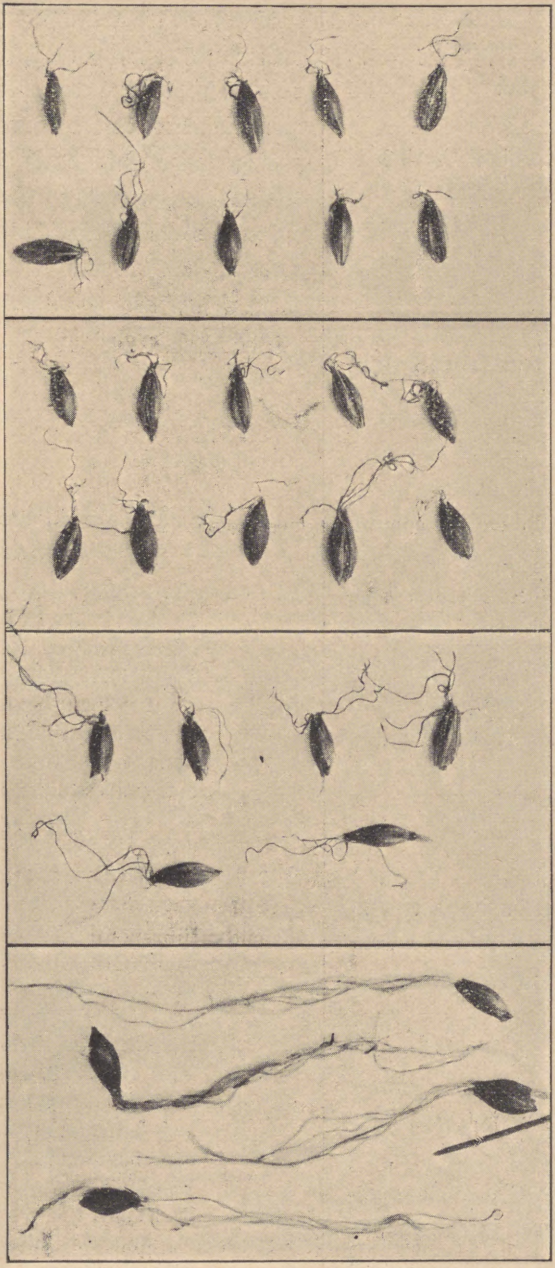

Weichdauer 1 Tag
Keimdauer 11 Tage
Weichdauer 2 Tage
Keimdauer 10 Tage
Weichdauer 3 Tage
Keimdauer 9 Tage
Weichdauer 12 Tage
Keimdauer 0

Abb. 3.

Weiche mit $^1/_{100}$ Waſſerſtoffſuperoxyd.

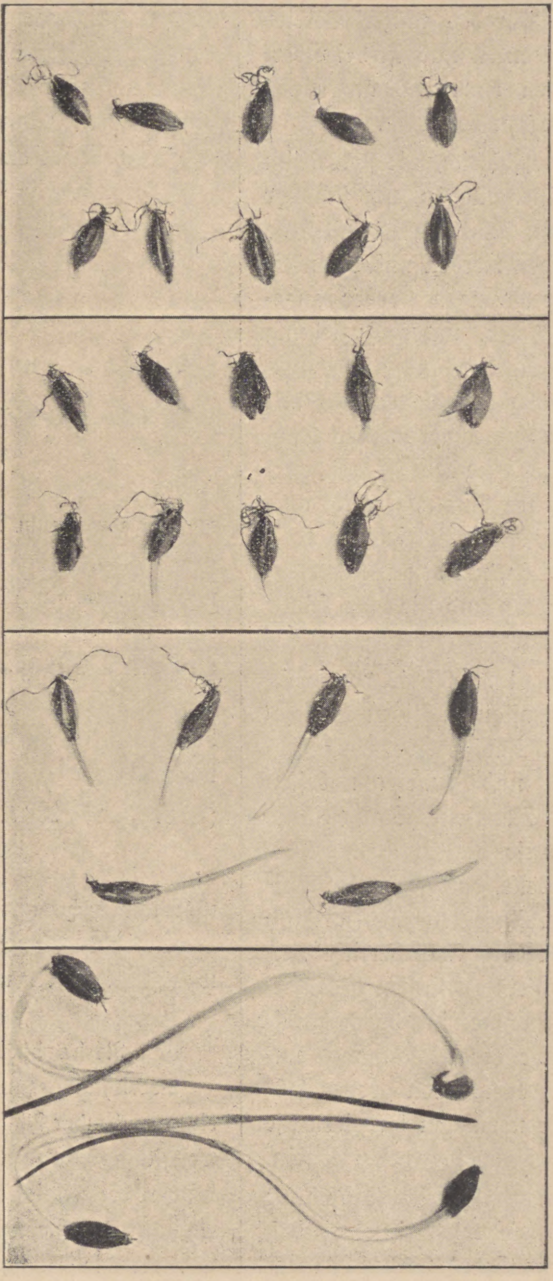
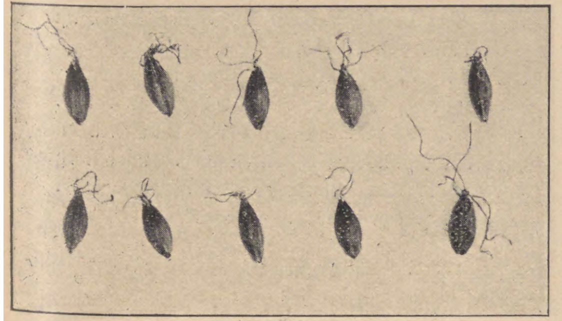

Weichdauer 1 Tag
Keimdauer 12 Tage
Weichdauer 2 Tage
Keimdauer 10 Tage
Weichdauer 3 Tage
Keimdauer 9 Tage
Weichdauer 12 Tage
Keimdauer 0

Abb. 4.

Weiche mit gewöhnlichem Waſſer.

Weichdauer 3 Tage
Keimdauer 9 Tage



Dieſe Abbildung muß mit den Abb. 2 und 3 verglichen werden, die in bezug auf Weichdauer und Keimdauer entſprechen.

Umſtänden einen falſchen Betrag ergeben, und muß gegebenenfalls, je nach Lage der Verhältniſſe, oft für ein und denſelben Gegenſtand eine ganz verſchiedene Bewertung erfolgen, falls bei einem Beſitzwechſel nicht der eine oder der andere Geſchäftsteilnehmer benachteiligt werden ſoll.

Hat z. B. jemand bei Beſchaffung einer Dampfanlage die Wahl zwiſchen einer neuen modernen Maſchine und einer ſehr gut erhaltenen, gebrauchten gleicher Leiſtung, jedoch älterer Bauart, und infolgedeſſen höheren Dampfverbrauchs, ſo kann ſehr wohl der Fall eintreten, daß er die alte Maſchine zu jedem Preiſe zu teuer bezahlt. Nämlich ſtets dann, wenn die jährlichen Koſten für Brennſtoffmehraufwand der alten Maſchine gegenüber der neuen die Amortiſationskoſten derſelben überſteigen und ſein Bedarf an Abdampf nie die der neuen Maſchine entſprechende Dampfmenge überſchreitet. Ganz anders liegen die Verhältniſſe, wenn das ganze Jahr hindurch Abdampf in einem Maße gebraucht wird, wie er dem Dampfverbrauch der alten Maſchine entſpricht. In dieſem Falle kann wirtſchaftlich die alte Maſchine der neuen vollkommen gleichwertig ſein und ihr Wert iſt nur nach ihrem Zuſtande zu beſtimmen. Ebenſo iſt eine alte Maſchine mit hohem Dampfverbrauch zuläſſig, wo ſie vielleicht nur als Reſerve dienen und nur einige Tage im Jahre gehen ſoll.

Andererſeits kann eine Dampfanlage, die wirtſchaftlich noch ſo ungünſtig arbeitet, dadurch unverhältnismäßig viel wert ſein, daß an ihrer Betriebsſtätte keine Neuanlage mehr genehmigt werden könnte. Fehlt ein den geſetzlichen Beſtimmungen entſprechender Platz, ſo kann die Maſchine für den ganzen Betrieb eine Exiſtenzfrage bedeuten und iſt bei Übergang eines derartigen Anweſens auf einen neuen Beſitzer darnach zu bewerten.

Schon daraus iſt erſichtlich, wie ſtets beim Ankauf alter Maſchinenanlagen, um ſich vor Schaden zu bewahren, ſämtliche Verhältniſſe mit in Betracht gezogen werden und die nötigen Rentabilitätsberechnungen vorher angeſtellt werden müſſen, ev. unter Zuziehung eines unparteiiſchen Sachverſtändigen. Beſondere Vorſicht iſt gerade da geboten, wo mit finanziellen Schwächen gerechnet werden muß. Kauft ein Unternehmer eine alte Anlage, weil er das Anlagekapital für eine neue nicht aufbringen kann, ſo muß er im Betrieb erſt recht doppelt ſparſam arbeiten, um den Wettbewerb mit anderen auszuhalten und nicht an ſeiner Dampfanlage Enttäuſchungen zu erleben.

Zweckmäßig verlangt man ſtets vom Verkäufer die für den Zuſtand nötigen Zuſicherungen durch die zuſtändige Überwachungsbehörde nachgewieſen, und zwar am beſten gleich durch innere Reviſion, Bauprüfung, Waſſerdruckprobe, ebenſo die Erklärung derſelben Überwachungsſtelle, daß gegen die Aufſtellung an dem beabſichtigten neuen Platz keine Bedenken entſtehen. Erforderliche Inſtandſetzungen gehen ſtets zu Laſten des Verkäufers. Vor Übernahme iſt durch Indizieren die Arbeitsweiſe der Maſchine zu unterſuchen und bei ſich ergebenden groben Abweichungen von einer normalen Arbeitsweiſe muß Rücktritt oder Preisnachlaß geſtattet ſein.

Ein Punkt, der ebenfalls beim Kauf alter Maſchinen oft überſehen wird, iſt der, daß ſich der Käufer nicht genügend vorher darüber informiert, was er eigentlich an Kraft oder Wärme braucht. Wird ihm nur eine ungefähr paſſend erſcheinende Maſchine angeboten, ſo iſt er ſchon zufrieden, ev. einen günſtigen Kauf abzuſchließen. Erweiſt ſich die Anlage nachher aus dieſem oder jenem Grunde für ſeinen Betrieb ungeeignet, hat er hinterher den doppelten Schaden. Denn der Verkäufer iſt, ſobald die Maſchine nur das Verſprochene leiſtet, für nichts mehr zu haben. Bei einer neuen Anlage wird dem Abnehmer die Maſchinenfabrik, ſoweit ſie ſich nicht überhaupt ſchon vorher über alles Notwendige informiert, bei ev. notwendig werdenden Änderungen ſtets entgegenkommen.

Wie es volkswirtſchaftlich nur erſtrebenswert iſt, vorhandene Werte, wie ſie jede alte Dampfanlage darſtellt, möglichſt lange zu erhalten und auszunutzen, ſo lange es ohne Schädigung eines einzelnen oder der Allgemeinheit möglich iſt, ſo für den günſtigen Erwerb einer alten Maſchine ſtets große Vorſicht und Berechnung am Platze, und dürfte aus vorſtehendem erſichtlich ſein, wie notwendig gerade in dieſem Falle für den Laien der Beirat eines Sachverſtänidgen iſt, faſt noch notwendiger, wie bei Beſchaffung einer neuen Anlage.

(Zeitſchrift des bayeriſchen Reviſions-Vereins, Heft 13 vom 5. Juli 1911.)

Geſell.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Verfahren und Vorrichtung zum Wenden von Malz.

Von Max Weiſenfeld in München.

Verfahren zum Wenden von Malz, dadurch gekennzeichnet, daß das Malz beim Aufheben und Wenden durch Vibration der Schaufel bzw. des Greifers mehr oder weniger ſtarken Erſchütterungen ausgeſetzt wird, ſo daß die einzelnen Körner voneinander getrennt und dadurch allſeitig mit Luft in Berührung gebracht werden.

(D. R. P. Nr. 236701 vom 12. Dezember 1909.)

Vorrichtung zum wiederholten Durchführen einzuweichender Flaſchen durch verſchiedene Einweichflüſſigkeiten mittels kreiſender Kammerräder.

Von Richard Knöllner in Magdeburg.

Vorrichtung zum wiederholten Durchführen einzuweichender Flaſchen durch verſchiedene Einweichflüſſigkeiten mittels kreiſender Kammerräder, welche die Flaſchen in freiem Gleiten nacheinander durchwandern, dadurch gekennzeichnet, daß die die Flaſchen aufnehmenden Kammern ſchräg zur Radachſe in der Drehtrommel liegen und an den Seiten offen ſind, derart, daß die mit dem Boden vorweg im erſten Rade eingelegte Flaſche entleert in gleicher Lage in jedes folgende Kammerrad ein- bzw. aus demſelben austritt.

(D. R. P. Nr. 235 746 vom 2. Auguſt 1910.)

Paſteuriſierverfahren, bei welchem die Flaſchen während ihrer Bewegung durch den Waſſerbehälter zunächſt allmählich bis zur Paſteuriſiertemperatur erwärmt, dann einige Zeit auf dieſer Temperatur gehalten und ſchließlich einer allmählichen Abkühlung unterworfen werden.

Von Inge Ytteborg in Chriſtiania.

Paſteuriſierverfahren, bei welchem die Flaſchen während ihrer Bewegung durch den Waſſerbehälter zunächſt allmählich bis zur Paſteuriſiertemperatur erwärmt, dann einige Zeit auf dieſer Temperatur gehalten und ſchließlich einer allmählichen Abkühlung unterworfen werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur im Waſſerbehälter von unten nach oben hin allmählich zunimmt, und daß die aus den kühleren Waſſerſchichten ſich aufwärts bewegenden Flaſchen verhältnismäßig lange Zeit durch die überall auf der Paſteuriſiertemperatur (Höchſttemperatur) gehaltene obere Waſſerſchicht wagerecht bewegt werden, um danach wieder in die tieferen Waſſerſchichten hinabzutauchen.

(D. R. P. Nr. 236 541 vom 7. Dezember 1909.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 238 838. Wender für Malz u. dgl. **Rudolf Bayer**, Frankfurt a. M., Scheidswaldſtr. 60. 5. Januar 1911. B. 61 445.

Kl. 6b. Nr. 238 951. Verfahren zum Aufſchließen von Maiſchgut und zur ſchnellen Gewinnung des darin enthaltenen Extraktes, insbeſondere von Bierwürze. Dr. **Paul Müller**, Berlin-Wilmersdorf, Uhlandſtraße 112/13. 21. Auguſt 1909. M. 38 826.

Kl. 6f. Nr. 238 952. Verfahren zum Desinfizieren und Reinigen von Apparaten und Gefäßen in Brauereien, Konſervenfabriken, Molkereien uſw. **Arnold H. Peter**, Haſtings-on-Hudſon, Weſtcheſter, New York; Vertr.: F. Haßlacher u. E. Dippel, Pat.-Anwälte, Frankfurt a. M. 12. Januar 1910. P. 25 062.

Kl. 6f. Nr. 238 953. Bürſtmaſchine zum Reinigen von Hohlkörpern, insbeſondere von Faßverſchlußſchrauben. **Gebr. Dietſche**, Waldshut i. B. 18. November 1910. D. 24 246.

Kl. 64b. Nr. 238 716. Suchvorrichtung für Flaſchenſpülmaſchinen. **Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabrik A.-G. vormals L. A. Enzinger**, Berlin-Worms. 14. September 1909. F. 28 389.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6b. Nr. 477 127. Verſchluß für Gärbottiche. **Ernſt Müller**, Bromberg, Weltzienplatz 1a. 17. Februar 1911. M. 37 297.

Kl. 6b. Nr. 477 480. Bierſparer. **Joſeph Töpfer**, Weißenfels a. S. 3. Auguſt 1911. T. 13 467.

Kl. 6b. Nr. 477 558. Anſchwänzapparat. **Franz Kales**, Ratibor. 28. Juli 1911. K. 49348.

Kl. 6f. Nr. 477 128. Vorrichtung zum Kühlen des Spundringes von Fäſſern. **Ludwig Zeller**, Berlin, Weinbergsweg 12. 24. Februar 1911. Z. 7086.

1. Oktober 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 42.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über Kälteempfindlichkeit und Haltbarkeit der Biere. S. 501.
Prüfung eines Trebertrockenapparates des Phönixwerkes. S. 502.
Über die Bedeutung der Enzyme für den Lebenshaushalt. S. 506.
Lindners kleiner Reinzuchtapparat in einer neuen Anordnung. S. 509.
Neue Unterſuchungen über Diaſtaſe. S. 510.
Die im Monat September 1911 unterſuchten Malze. S. 510.
Die im September 1911 unterſuchten Biere. S. 512.
Patent-Angelegenheiten. S. 512

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über Kälteempfindlichkeit und Haltbarkeit der Biere.[1]

Vortrag gehalten anläßlich des II. Internationalen Brauerkongreſſes in Chicago, Oktober 1911.

Von Braumeiſter Dr. **Ed. Moufang, Kirn a. N.**

Meine Herren. Auf die Bedeutung und Wichtigkeit der Säurefunktion im Bier wurde bereits in einer früheren Arbeit hingewieſen. Über den Einfluß des Säuregrades auf Abläutern, Glanz, Bruch uſw. der Malzwürzen im Sudhaus, ſind von Petit zahlreiche Beobachtungen aus der Praxis mitgeteilt worden, die in ihren intereſſanten Ergebniſſen die hohe Bedeutung des Säurefaktors beim Sudprozeß und damit auch für das Bier im allgemeinen beſtätigen. Die Frage der Beziehungen zwiſchen Säuregrad und Kälteempfindlichkeit der Biere betrachtet Schönfeld in einer eingehenden Studie und gelangt dabei zu dem ſehr beachtenswerten Schluſſe, daß ein Bier im großen und ganzen um ſo kälteempfindlicher iſt, je höher ſein Säuregrad liegt, daß umgekehrt ſäurearme Biere ſich am wenigſten kälteempfindlich erweiſen. In ſeinem Vortrage auf der Oktobertagung 1910 zieht Windiſch aus dem Einfluß der verſchiedenen Zuſammenſetzung der Brauwäſſer auf jene der Würzen Konſequenzen für den Säuregrad der Biere und kommt in ſeinen Schlußfolgerungen zu dem gleichen Ergebnis, daß dem Säuregrad im Werdegang des Bieres eine weſentliche Rolle zugeſprochen werden muß.

Im folgenden ſei nun auf einen zweiten Faktor hingewieſen, der für Haltbarkeit und und Kälteempfindlichkeit der Biere von gleich großer Bedeutung erſcheint, und dieſer Punkt betrifft die Wirkung der Salze im Brauwaſſer und von dieſen ſpeziell jene der Magneſiumſalze.

Vorausgeſchickt ſei zunächſt folgendes: Nach den bisher gemachten Beobachtungen und angeſtellten Unterſuchungen über kälteempfindliche Biere möchte ich zu folgender Annahme neigen: Die Glutintrübungen verurſachenden Eiweißkörper ſcheinen im allgemeinen in drei verſchiedenen Bindungen im Biere vorzuliegen, und zwar

a) an Kohlenſäure gebunden, als „Polykarbonate“ —
b) an Säuren oder Baſen gebunden, als Salze —
c) an Salze (hauptſächlich Magneſiumſalze) gebunden, in Form komplexer Verbindungen — Doppelſalze.

a) Für die erſtere Annahme dürften die häufig beachteten Fälle ſprechen, in denen Biere erſt nach Verluſt einer Menge Kohlenſäure — bei Vermeidung jeglicher Infektion von außen her —, auffallende Neigung zur Kältetrübung zeigen, was ſonſt nicht der Fall war.

In dem gleichen Sinne dürfte jene Erſcheinung Erklärung finden, nach der eine Kälteempfindlichkeit durch Paſteuriſierung der Biere beſonders leicht auftritt; desgleichen die bekannte Beobachtung, nach der Biere um ſo empfindlicher gegen Kälte werden, je öfter ſie zwiſchendurch wärmeren Temperaturen ausgeſetzt werden.

Erſcheinungen, für die wir Analoga in den Polykarbonaten anorganiſcher Baſen, wie des Kalziums oder Magneſiums uſw., finden. Man könnte ſich dieſe inneren Vorgänge etwa dahin erklären, daß dieſe bei niederer Temperatur gebildeten ſehr labilen Polykarbonate zwiſchen Eiweiß und Kohlenſäure unter veränderten Bedingungen von Temperatur und Druck ihre Bindung ganz oder teilweiſe verlieren — „zerriſſen“ werden, ohne daß damit bei Herſtellung der früheren Bedingungen der urſprüngliche Zuſtand notwendig wiederhergeſtellt werden müßte.

Die beiden preisgekrönten Bearbeitungen der von dem „Braumeiſter-Bund der Vereinigten Staaten“ im vorigen Jahre ausgeſchriebenen Preisaufgabe: „Über die Urſachen der Kältetrübungen der Biere“, von Rhode und Harniſch, ſcheinen unter den oben gegebenen Geſichtspunkten miteinander wohl zu vereinbaren zu ſein, trotzdem beide Löſungen in direktem Widerſpruche zueinander ſtehen. Die durch den Verluſt von Kohlenſäure bedingte Kältetrübung kann ſich naturgemäß nur auf ſolche Eiweißanteile erſtrecken, die als Polykarbonate im Biere vorhanden ſind; von dem Kohlenſäureverluſt unbeeinflußt werden die unter b) und c) angenommenen Eiweißverbindungen bleiben.

b) Für die an Säure gebundenen, als Salze anzunehmenden Eiweißverbindungen aber wird ein den letzteren nicht äquivalenter Säuregrad Urſache zu Kältetrübungen liefern.

Einen Einblick in dieſe Verhältniſſe geben frühere Unterſuchungen, die heute dahin ergänzt werden können, daß außer der abſoluten Säuremenge auch der Art der vorhandenen Säure, ſpeziell der Phosphorſäure und ſauren Phosphate ein entſcheidender Einfluß auf Kälteempfindlichkeit und Haltbarkeit der Biere zugeſchrieben werden muß. Je nachdem der Säuregrad durch Alkaliwirkung des Glaſes vermindert wird, oder durch Tätigkeit vorhandener Organismen eine Erhöhung erfährt, bzw. durch Umlagerung der verſchiedenen Phosphate, denen hier eine beſondere Rolle zukommt, qualitativen Veränderungen unterliegt, wird ſich auch die jeweilige Neigung des Bieres zu Kältetrübungen ändern, was ſich experimentell d. h. durch Änderung des Säurecharakters im fertigen Bier, zeigen läßt. Es ergibt ſich hier, daß das Säureoptimum für die geringſte Kälteempfindlichkeit keineswegs mit dem Säureoptimum für die größte Haltbarkeit zuſammenfällt.

c) Über den Einfluß der verſchiedenen Salze auf Kältempfindlichkeit und Haltbarkeit der Biere wurden ſehr ausgedehnte Unterſuchungen angeſtellt, ausgehend von fertigen Bieren ſehr verſchiedener Art nach Rohmaterialien und Herſtellungsweiſe, denen die betr. Salze zugeſetzt wurden. In gleicher Weiſe wurden auch während der Gärung und Lagerung der Biere ähnliche Zuſätze gemacht. Auf dieſe Art ſollte zunächſt der prinzipielle Einfluß der einzelnen Salze auf vergleichender Baſis ſtudiert werden; daß ſich die hier erhaltenen Reſultate bei gleicher Korrektion der Brauwäſſer vor dem Maiſchprozeß entſprechend verſchieben, ſoll damit nicht in Frage geſtellt ſein.

Die gewählten Salzzuſätze erſtreckten ſich hauptſächlich auf die Karbonate und das Chlorid der Erdalkalien, wie des Kalziums und Magneſiums, denen vor allen anderen, im Brauwaſſer vorhandenen Salzen wohl die wichtigſte Rolle zukommen dürfte. Um die prinzipiellen Unterſchiede in dem Einfluß der einzelnen Salze beſſer erkennen zu laſſen, wurden die zugeſetzten Mengen abſichtlich in ſehr weiten Grenzen gewählt.

Die Beobachtungen ſelbſt wurden in erſter Linie auf Kälteempfindlichkeit und Haltbarkeit der Biere ausgedehnt, und zwar wurden jeweils beſondere ungünſtige Bedingungen für beide geſchaffen, um einen ev. beſſernden Einfluß der zugeſetzten Salze um ſo deutlicher erkennen zu können.

---

[1] Wochenſchrift für Brauerei 1909 Nr. 30.
Le Petit Journal du Brasseur Nr. 811. 1910.
Wochenſchrift für Brauerei 1910 Nr. 52.

Ohne auf die im einzelnen gewonnenen Reſultate hier näher einzugehen, faſſe ich im Folgenden jene Verſuchsergebniſſe kurz zuſammen, die allgemeineres Intereſſe haben:

Verſuchsreihe 1. In eine Anzahl Kontrollflaſchen desſelben Bieres wurden je ſteigende Mengen Kalziumkarbonat und Magneſiumkarbonat, beginnend von 2,5—40,0g pro Hektoliter zugeſetzt. Die Flaſchen wurden während 48 Stunden abwechſelnd je ſechs Stunden bei 1,0°—2,0° C. abgekühlt und weitere ſechs Stunden bei etwa 20° C. gehalten, um ſchließlich in Waſſer von 0° C. auf ihre Kälteempfindlichkeit geprüft zu werden.

Dabei ſtellte ſich nun folgendes heraus:

1. Zunächſt war zwiſchen den mit Kalzium- und jenen mit Magneſiumkarbonat verſetzten Bieren ein ganz eklatanter Unterſchied zu konſtatieren.
2. Während die mit Magneſiumkarbonat verſetzte Serie in allen, ſelbſt in den höchſten Konzentrationen blank blieb, bekamen die korreſpondierenden Biere mit Kalziumkarbonatzuſatz ſchon bei mittleren Konzentrationen ſchleiriges, mit höheren Zuſätzen dick wolkiges Ausſehen.
3. Analog war der Unterſchied im Verhalten gegen Kälte: Hier erwieſen ſich die mit Magneſiumkarbonat verſetzten Biere, ſelbſt der höchſten Konzentrationen, als praktiſch vollkommen kälteunempfindlich, während eine annähernd gleichgünſtige Wirkung nur bei einigen mittleren Konzentrationen der korreſpondierenden Kalziumkarbonatreihe zu beachten war.
4. Ganz allgemein betrachtet, waren ſämtliche Biere mit Karbonatzuſätzen weſentlich kältebeſtändiger als jene ohne Zuſatz — eine Beobachtnug die mit den Befunden Schönfelds vollkommen im Einklang ſteht.
5. Bei der Koſtprobe wurden die mit Magneſiumkarbonat verſetzten Biere mittlerer Konzentration durchweg als malziger, ſüßer und runder angeſprochen, während die korreſpondierenden Biere mit Kalziumkarbonat im Trunk kürzer und härter erſchienen.
6. Gegenüber den gewöhnlichen Bieren hatten jene mit Karbonatzuſatz entſchieden weniger Neigung zu „Lichtgeſchmack".

Kurz, es konnte wiederholt und bei den verſchiedenſten Bieren feſtgeſtellt werden, daß ſpeziell dem Magneſiumkarbonat eine ganz beſondere Wirkung zugeſchrieben werden muß, die zunächſt in einer verminderten Kälteempfindlichkeit zum Ausdruck kommt, und die von einer äquivalenten Menge des Kalziumſalzes keineswegs erreicht wird.

Von der Überlegung ausgehend, daß es ſich bei den angeführten Verſuchen prinzipiell weniger um eine Karbonatwirkung, als vielmehr um einen Einfluß eines Magneſiumſalzes überhaupt handelt, wurde in einer weiteren **Verſuchsreihe II** die Wirkung der Chloride des Kalziums und Magneſiums neben jener der Karbonate derſelben Metalle vergleichend ſtudiert.

Um dabei gleichzeitig der Wirkungsweiſe der natürlichen Brauwäſſer etwas näher zu kommen, wurden die Zuſätze der einzelnen Salze entſprechend eingeſchränkt.

Bei dieſer Verſuchsweiſe ergab ſich folgendes:

1. Durch die gemachten Zuſätze von Magneſiumkarbonat und Magneſiumchlorid wurde die Kälteunempfindlichkeit ganz auffallend geſteigert, und zwar zeigte ſich die Wirkung des Karbonats jener des Chlorids ein wenig überlegen.

2. Während bei Zuſatz von Kalziumkarbonat entſprechend früheren Unterſuchungen gleichfalls von einer günſtigeren Wirkung geſprochen werden konnte gegenüber den Bieren ohne Zuſatz, wurden die Biere durch äquivalente Mengen Chlorkalzium nach kurzer Zeit deutlich blind und klärten ſich weder in der Kälte noch in der Wärme wieder auf.

3. Nach einer in Verſuchsreihe I angedeuteten Behandlungsweiſe, konnten die mit Magneſiumkarbonat und Magneſiumchlorid verſetzten Biere ſelbſt nach 96 Stunden noch praktiſch als kälteunempfindlich bezeichnet werden.

4. Bezüglich der Haltbarkeit ergab ſich das überraſchende Reſultat, daß in jedem Falle die mit Magneſiumchlorid verſetzten Biere gegenüber denjenigen ohne Zuſatz, bei 20—27° C. eine um 10—25 Tage größere Haltbarkeit aufweiſen; und zwar trat dieſe günſtige Wirkung ſpeziell bei einem Optimalzuſatz von Magneſiumchlorid auf, der je nach dem Charakter des Brauwaſſers, bzw. der Art der Biere ſchwankte.

5. Daß die mit den Karbonaten des Kalziums und Magneſiums behandelten Biere weſentlich an ihrer Haltbarkeit einbüßen müßten, war nach früheren Unterſuchungen vorauszuſehen und nicht mehr zu verwundern, denn es fällt, wie geſagt, das Säureoptimum für die größte Kältebeſtändigkeit eines Bieres nicht mit dem Säureoptimum für deſſen größte Haltbarkeit zuſammen. Bei der Koſtprobe aber wurden die Biere mit einem optimalen Zuſatz von Magneſiumchlorid ihres volleren und ſüffigeren Trunkes wegen widerſpruchslos allen anderen Bieren vorgezogen.

Kurz, es ſcheint mir außer Frage zu ſtehen, daß ſpeziell den Magneſiumſalzen für die Haltbarkeit und Kälteempfindlichkeit der Biere die im obigen angedeutete ſpezifiſche Wirkung zukommt, und ich möchte der Anſicht zuneigen, daß es ſich bei dieſer Wirkung um eine Art komplexe Verbindungen (Salze) etwa zwiſchen Eiweiß-Phosphorſäure und Magneſium handelt.

Für die Annahme der Exiſtenz dieſer eingangs aufgeſtellten Eiweißverbindungen im Biere in dreifacher Form ſprechen die im obigen angeführten Tatſachen, die ſich experimentell nachweiſen laſſen.

Was die Eiweißfrage als ſolche anbelangt, ſo kann deren Löſung niemals darin liegen, nur möglichſt eiweißarme Gerſten zu züchten und damit der ſo bedeutſamen Eiweißfrage ängſtlich aus dem Wege zu gehen.

Im Intereſſe des Wertes und der Vollmundigkeit der Biere und ihrer Aufgabe und Bedeutung als Nahrungsmittel, kann ein höherer Eiweißgehalt der Gerſten nur erwünſcht ſein. Dieſe Eiweiße richtig auszubauen, d. h. ſie in die richtige, ſtabile Form zu bringen, in der ſie weder für Kälteempfindlichkeit noch Haltbarkeit der Biere Gefahren bringen können, bleibt unſere Aufgabe und zu dieſer Frage einen kleinen Beitrag zu liefern, war Zweck dieſer Mitteilung. —

Prüfung eines Trebertrockenapparates des Phönixwerkes.

Von **W. Goslich.**

Das Phönixwerk G. m. b. H. in Meerane in Sachſen, bei dem die beiden bekannten Perſönlichkeiten in dem Spezialfach Trebertrocknerei, Herr Direktor Otto und der Oberingenieur Herr R. Meiſter, tätig ſind, hat mir, veranlaßt durch eine Antwort, die ich in der „Tageszeitung für Brauerei" auf eine Frage über Trebertrocknerei veröffentlicht hatte, geſchrieben, daß meine Anſichten nicht mehr ganz zutreffend ſeien. Faſt alle Fabriken, die ſich mit der Herſtellung von Trebertrockenapparaten befaſſen, alſo nicht allein das Phönixwerk, hätten in neueſter Zeit mit Erfolg weſentliche Verbeſſerungen an den Apparaten vorgenommen. Die Heizflächen ſeien vergrößert und der Bau ſei durch Wegfall der doppelwandigen Mulde vereinfacht, ſo daß die Apparate gegen früher leiſtungsfähiger, betriebsſicherer und billiger geworden ſeien. Apparate, die früher 6000 ℳ gekoſtet haben, werden heute bei gleicher Leiſtung ſchon für 3800 ℳ abgegeben. Die zugegebenen Vorteile eines feſtſtehenden Heizkörpers ſeien namentlich durch die neueſte Bauart des Phönixwerkes auf andere Weiſe erreicht, indem das Dampfwaſſer aus dem ſpiralförmig aufgewickelten Heizkörper beim Drehen ſelbſttätig herausgehoben wird.

Am 20. und 21. September 1911 habe ich die Bauart eines modernen Phönixtrockners kennen gelernt, und durch Verſuche die Leiſtung, den Dampf- und Kraftverbrauch feſtgeſtellt. Die Bergbrauerei der Herren Günnel in Wernesgrün im Vogtland war ſo liebenswürdig, mir ihren von dem Phönixwerk gelieferten Apparat für die Unterſuchungen zur Verfügung zu ſtellen, der Braumeiſter Herr Nietſche hat mir zwei Tage lang unermüdlich bei den Wiegungen und Meſſungen geholfen. Auch an dieſer Stelle möchte ich ſowohl den Herren Günnel als Herrn Nietſche für die viele Mühe und Arbeit, die ich ihnen verurſacht habe, beſtens danken.

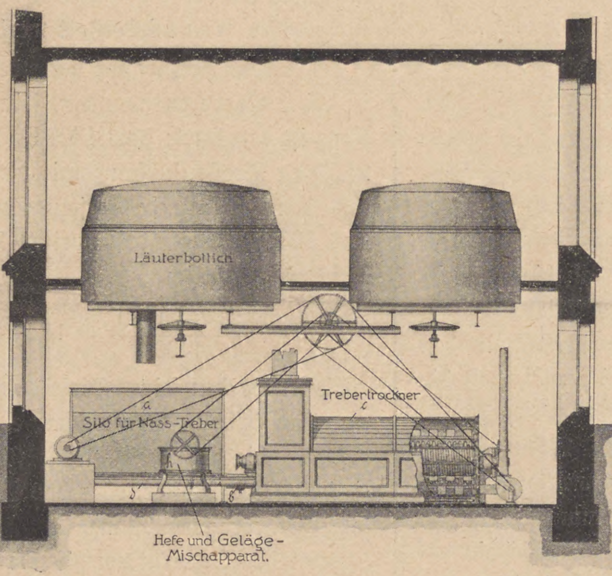


Abb. 1.

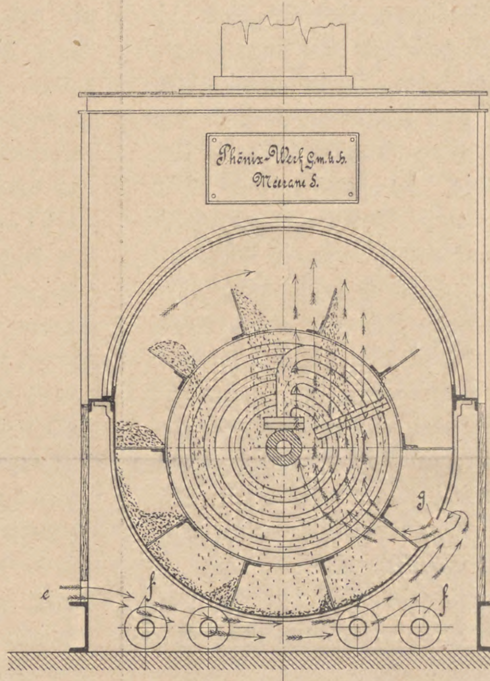


Abb. 2. Querſchnitt des Trockners.

Die Trebertrocknerei der Bergbrauerei in Wernesgrün iſt in einem beſonderen kleinen Gebäude untergebracht, ſie ſteht alſo nicht, wie auf der Abbildung 1 angegeben iſt, im Sudhauſe. Sie beſteht aus einem Naßtreberſilo a, welches die Treber eines ganzen Sudes faßt. Mit dem Silo iſt die Treberpreſſe b gekuppelt, die dann andererſeits mit dem Trockner verbunden iſt. Das Naßtreberſilo hat die Form eines langen Trichters, unten iſt es mit einer Transportſchnecke d verſehen. Das Silo entleert ſich ſelbſttätig langſam und gleichmäßig, die Schnecke führt dem Apparat kontinuierlich ſoviel Treber zu, als derſelbe zu trocknen vermag. An der Schnecke iſt eine wichtige Neuerung vorgeſehen, ſie iſt mit progreſſiver, d. h. zunehmender Steigerung ausgeführt. Die Schnecke nimmt dadurch nicht nur am hinteren Ende Treber auf, ſondern auch auf ihrer ganzen Länge. Dieſes hat zur Folge, daß die Treber locker gehalten werden, ein Feſtſetzen derſelben vermieden wird und der Kraftbedarf des Silos gering iſt, er beträgt nur 0,37 PS. Die Preßſchnecke iſt mit der Siloſchnecke gekuppelt, ſie bildet die Verlängerung der Siloſchnecke. Durch dieſe Anordnung iſt in der Höhe Platz gewonnen, ferner bedarf die Preſſe keinen beſonderen Antrieb, ſie iſt auch dauernd gefüllt, was für eine gute Wirkung derſelben wichtig iſt. Je nach den Wünſchen der Beſteller oder nach der Verwertbarkeit des Preßwaſſers kann die Preſſe für ſtarke oder auch für mäßige Preſſung eingeſtellt werden. In Wernesgrün wird möglichſt viel Waſſer abgepreßt, dieſes wird in dem Kuhſtall der mit der Brauerei verbundenen Landwirtſchaft verfüttert.

Der Trockner, neueſtes Syſtem Otto, bedeutet infolge ſeiner neuartigen, zweckmäßigen und einfachen Ausführung und ſeiner intenſiven Wirkſamkeit einen entſchiedenen Vorgegenüber den mir ſonſt bekannten Trebertrocknern. Er beſteht in der Hauptſache aus einer einfachen ſtarken Blechmulde mit gewölbtem Deckel (ſ. Abb. 2); in der Mulde dreht ſich ein aus mehreren ineinander geſteckten Rohrſpiralen beſtehendes Schlangenbündel mit Rührwerk. Dieſer eigenartig geformte Heizkörper hat verſchiedene Vorteile: die Zahl der Dichtungsſtellen und die Möglichkeiten des Auftretens einer Undichtheit im Apparat ſind weſentlich verkleinert. Die durch die Erwärmung bedingte Ausdehnung des Heizkörpers iſt unſchädlich gemacht. Die Schlangen ſind mit verſchiedener Steigung gewunden, ſo daß an der Einfüllſeite für die Naßtreber durch die größere Rohrentfernung zum Durchfallen der Treber und zum Abzug des Schwadens Platz geſchaffen iſt, während nach der Ausfallſeite hin ſich die Wirkungen immer mehr verengen und dadurch die Unterbringung von großen Heizflächen ermöglicht iſt. Die einzelnen Schlangen ſind nicht hintereinander, ſondern parallel geſchaltet, d. h. der Dampf teilt ſich am Eingang in ſoviel Teile, als Schlangen vorhanden ſind, und durchſtrömt dann die Schlangen gleichmäßig in derſelben Richtung wie die Treber nach dem Ausgange zu. Dadurch wird ein zu langer Weg und eine zu große Anſammlung von Dampfwaſſer vermieden.

Die ſich in den einzelne Windungen bildenden kleinen Dampfwaſſermengen ſchrauben ſich infolge der eigenen Schwere nach dem Ausgang hin und werden dort bei jeder Umdrehung ſelbſttätig durch das hintere Mittellager herausgefördert.

Die Stopfbüchſen halten infolge der guten Ausführung und kleinen Abmeſſungen auch bei höherem Druck gut dicht, trotzdem dieſelben nur leicht angezogen zu werden brauchen. Dadurch iſt auch die Anwendung von hochgeſpanntem Dampf möglich, wodurch die Leiſtung des Apparates geſteigert wird; die Schlangen ſind mit 50 Atm. geprüft.

Die Luft, welche in dem Apparat eingeführt wird, tritt — wie aus der Abb. 2, den Querſchnitt des Apparates darſtellend, zu erſehen iſt — durch die Öffnungen c ein, erwärmt ſich an den unter der Mulde liegenden Rippenröhren f f, und tritt durch die an der Längsſeite der Mulde befindlichen jalouſieartigen Schlitzen g in den Apparat. Von den an dieſer Stelle abwärts gehenden Schaufeln wird ſie niedergedrückt, dann ſtrömt ſie zwiſchen die von oben herabrieſelnden Treber dieſen entgegen. Dabei nimmt die Luft den Waſſerdampf, der ſich zwiſchen den Heizſchlangen bildet, mit nach oben. Die Menge Luft, welche den Apparat durchzieht, nimmt ſchon Waſſerdampf ohne Heizung auf, ſo daß, wie der Verſuch ergeben hat, mehr Waſſer aus den Trebern verdampft wird, als die zur Verdampfung notwendige Wärme zugeführt wird.

Der Gang des Apparates iſt leicht, der Kraftbedarf beträgt nicht ganz 1 PS.

Beſondere Beachtung verdient noch die vom Phönixwerk gelieferte Einrichtung zur *Verwertung von Hefe und Geläger*. Neben dem Naßtreberſilo ſteht auch noch eine Miſchmaſchine h (Abb. 1), darin können Hefe, wie ſie aus dem Gärbottich kommt, und Geläger vom Kühlſchiff mit Trockentrebern durch ein Rührwerk gemiſcht werden. Das Gemiſch wird durch eine darunterliegende Schnecke in den Apparat gefördert und mit den übrigen Trebern getrocknet. Dieſe wertvollen Abfälle, die noch immer in vielen Brauereien weggeworfen werden, gelangen auf dieſe Weiſe in haltbarem Zuſtand mit in die Trockentreber. Sie erhöhen nicht nur deren Gewicht, ſondern auch deren Gehalt an Eiweiß, alſo Nährwert.

Nach den Angaben des Phönixwerkes werden in der Tuborgbrauerei in Kopenhagen hierdurch etwa 2 pCt. der jährlichen Malzeinmaiſchung an Trockenprodukt mehr gewonnen. Dies macht auf die Trockentreber einen Zuwachs von etwa 7 pCt. aus.

Anſtatt Trockentreber kann auch Malzausputz oder ausgekochter und gepreßter Hopfen als Miſchmaterial verwendet werden. Letzterer muß aber vorher zerriſſen werden, die ganzen Dolden trockenen ſchlecht durch.

Abgepreßte Hefe kann auch mit Naßtreber in der Miſchmaſchine eingeknetet und verarbeitet werden.

Dieſe Einrichtung erſcheint mir weſentlich einfacher und wahrſcheinlich auch wirtſchaftlicher als die Trocknung und Verwertung von reiner Hefe, beſonders für die Brauereien, die bereits einen Trebertrockner beſitzen, ſie brauchen nur noch eine Miſchmaſchine anzuſchaffen. Die Hefe wird durch die Trocknung vollſtändig abgetötet, ſo daß die Verfütterung unbedingt zuläſſig iſt.

Die Verſuche wurden in folgender Weiſe durchgeführt:

Am Eingang des Dampfes in den Apparat war ein Manometer und ein Thermometer, ein zweites am Ausgang des Dampfwaſſers vor dem Kondenstopf eingeſetzt. In die Stromzuleitung des Gleichſtromelektromotors, der den Apparat treibt, war ein Präziſions-Ampère- und -Voltmeter eingeſchaltet.

Die Naßtreber, welche am erſten Tage getrocknet wurden, hatten die Nacht über in dem Treberwagen geſtanden, dabei war ein Teil Waſſer abgelaufen. Die Naßtreber für den zweiten Verſuchstag kamen direkt aus dem Läuterbottich, ſie enthielten daher mehr Waſſer, groß war aber der Unterſchied nicht; nach der Analyſe betrug er nur 1,14 pCt. Wenn die Ausbeute im Sudhauſe für die beiden Sude, deren Treber für die Verſuche verwendet wurden, die gleiche war — nämlich 25,17 kg Trockenſubſtanz in den Trebern aus 100 kg Malz —, ſo hätten die 1030 kg Malz, die für den zweiten Sud eingemaiſcht waren, 0,2517 · 1030 = 259,3 kg Trockenſubſtanz Treber liefern müſſen. Die 1294 kg Naßtreber, die aus den 1030 kg Malz gewonnen wurden, hätten dann 1294 — 259,3 = 1034,7 kg Waſſer enthalten, das iſt 79,96 pCt. Die Analyſe hat 79,96 — 78,57 = 1,39 pCt. weniger ergeben. Zum zweiten Sude wurde weniger Malz verwendet als zum erſten, die Treberſchicht lag alſo im Läuterbottich niedriger und die Ausbeute wird deshalb kleiner geweſen ſein, ſo daß die Trockenſubſtanz in den Trebern größer blieb. 100 kg Malz haben 26,92 kg Trockenſubſtanz in den Trebern geliefert. Möglich iſt auch, daß die mit der Hand entnommene Probe dem Durchſchnitt nicht genau entſprach. Während des Abwiegens wurde von jedem zweiten Zentner eine Hand voll Treber, zuſammen etwa 10, entnommen, und hiervon die Blechbüchſe gefüllt und verlötet. Mit dem Getreideprobenehmer ließ ſich eine beſſere Durchſchnittsprobe aus dem ganzen Haufen nicht abnehmen, das in den Haufen eingeſteckte Rohr füllte ſich nicht beim Öffnen.

Vor Beginn des Verſuches wurden im Apparat ſolange ungewogene Treber getrocknet, bis der Beharrungszuſtand erreicht war. Der Moment, an dem das Naßtreberſilo, das vor dem Apparat ſteht, gerade leer wurde, wurde als Anfang des Verſuches angeſehen, er dauerte, bis die zum Verſuch eingewogenen Naßtreber verbraucht waren. Der Apparat und die Preßſchnecke waren alſo zu Anfang und Ende des Verſuches gleichmäßig gefüllt. Die Trockentreber und das Preßwaſſer, die während der Verſuchsdauer den Apparat verließen, wurden aufgefangen und gewogen. Mittels eines Getreideprobenehmers wurden aus jedem Sack Trockentreber die Durchſchnittsproben zur Feſtſtellung des Waſſergehaltes genommen, und in verlöteten Blechbüchſen unſerem Laboratorium übergeben.

Von dem aufgerührten Preßwaſſer wurde eine Flaſche voll entnommen, paſteuriſiert und für das Laboratorium mitgenommen.

Die Trockenſubſtanz in dem Preßwaſſer — 5,35 pCt. — erſcheint ungewöhnlich hoch. Möglich iſt es, daß die Probe dem Durchſchnitt nicht voll entſprach. Das Preßwaſſer wurde während des fünfſtündigen Verſuchs in einem großen gemauerten Behälter geſammelt, wobei natürlich das Dicke ſich unten abſetzt. Aus der tiefſten Stelle, einer Mulde in dem Boden des Behälters, wurde mit einer Pumpe das Waſſer in das Wiegefaß, welches 100 kg faßte, geſchafft, und daraus, nachdem es zweimal gefüllt und entleert war, eine Bierflaſche voll entnommen. Möglich iſt es, daß die vierte Füllung, die noch folgte, dünner war als die dritte, möglich iſt es auch, daß die Probe ſelbſt zu klein war. Nach Angabe der Maſchinenfabrik ſoll das Preßwaſſer ſelten 2 pCt. Trockenſubſtanz enthalten. Ändern läßt ſich natürlich an der Zahl nichts, der ganze Verſuch müßte denn wiederholt werden.

Von dem Preßwaſſer des zweiten Verſuchs iſt keine Probe entnommen, ſeine Trockenſubſtanz iſt berechnet: Aus 1400 kg Malz wurden 24,70 kg Trockenſubſtanz mit dem Preßwaſſer aus den Trebern des erſten Sudes entfernt, aus 1030 kg Malz des zweiten Verſuchs werden vorausſichtlich

$$\frac{24{,}70 \cdot 1030}{1400} = 18{,}17 \text{ kg}$$

entfernt worden ſein. Dieſe waren in den gewogenen 529 kg Preßwaſſer enthalten, alſo beſtand dies aus 18,17 kg Trockenſubſtanz + 510,83 kg Waſſer, oder das Waſſer enthielt 3,44 pCt. Trockenſubſtanz.

Das den Apparat verlaſſende Dampfwaſſer wurde durch eine Rohrſchlange geleitet, die in einem mit Eisſtücken gefüllten Gefäß lag, und dauernd ſo kalt gehalten wurde, daß das Dampfwaſſer nicht mehr dampfte und ohne Verluſt gewogen werden konnte.

Die Anzeigen der in dem Dampfzuführungsrohr nebeneinander angeordneten Manometer und Thermometer ſtimmten nicht überein, das Manomter war ein rohes, nur in halbe Atmoſphären geteiltes Inſtrument, ſeine Anzeigen ſind vorausſichtlich nicht ſo zuverläſſig, als die eines guten Thermometers, welches neben dem Manometer in einer mit Öl gefüllten Tülle ſteckte. Die Durchſchnittstemperatur aus 24 Ableſungen war am erſten Tage 148,5° C. und der Durchſchnittsdruck 4,41 Atm. Für 148,5° iſt der entſprechende Druck für geſättigte Waſſerdämpfe aber 3,70 Atmoſphären Überdruck. Dieſer iſt den Berechnungen zugrunde gelegt.

Am erſten Tage, an dem mit Friſchdampf getrocknet wurde, ſtanden außer den Trebern von 28 Ztr. = 1400 kg Malz auch noch ſoviel andere Treber zur Verfügung, daß damit zunächſt der Beharrungszuſtand hergeſtellt werden konnte. Am zweiten Tage, an dem mit Abdampf der Dampfmaſchine getrocknet wurde, hatten wir ausſchließlich die Treber von 22,2 Ztr. = 1110 kg Malzſchüttung. Für die Erreichung des Beharrungszuſtandes wurden deshalb zunächſt 100 kg Treber abgenommen. Die Naßtreber von 1110 kg Malz wogen 1394 kg. Die Einmaiſchmenge für die 100 kg vorweggenommener Treber beträgt:

$$\frac{1110 \cdot 100}{1394} = 80 \text{ kg},$$

und die Malzmenge der übrigen Treber, die zum Verſuch dienten:

$$\frac{11100 \cdot 1294}{1394} = 1030 \text{ kg}.$$

In der Tabelle ſind die gewonnenen Zahlenwerte zuſammengeſtellt.

Ergebniſſe.

1. Die Leiſtung:

Der Apparat ſollte bei Verwendung von 5 Atm. Friſchdampf in 24 Stunden die Treber von 100 Ztr. Malzſchüttung ſoweit trocknen, daß die Trockentreber höchſtens 10 pCt. Waſſer enthalten.

Der Apparat hat bei Verwendung von Friſchdampf mit 3,70 Atm. Überdruck 34,3 Prozent mehr geſchafft, und die Trockentreber außerdem um 5,01 pCt. trockner gemacht, als nötig. Wäre Dampf mit 5,0 Atm. Druck verwendet, wäre die Leiſtung vorausſichtlich noch um etwa weitere 6 pCt. größer geweſen.

Bei Verwendung von Abdampf ſollte der Apparat in 24 Stunden die Treber von 66,6 Zentner Malzſchüttung ſoweit trocknen, daß die Trockentreber höchſtens 10 pCt. Waſſer enthalten. Der Apparat hat die Leiſtung um 37,7 pCt. überſchritten, aber in den Trockentrebern 2,71 pCt. zu viel Waſſer darin gelaſſen. Es fehlte jedoch zeitweiſe, namentlich während der Mittagszeit an der erforderlichen Dampfmenge, die Dampfmaſchine war während der Zeit zu wenig belaſtet.

2. Der Dampfverbrauch:

Für die Verdampfung von 1 kg Waſſer aus den Trebern war garantiert, daß nicht mehr als 1,25 kg Friſchdampf von 5 Atm. Anfangsdruck gebraucht werden ſoll. Es ſind nur 1,087 kg Dampf von 3,7 Atm. Druck gebraucht. Bei Verwendung von Abdampf dürfte ein Viertel mehr, alſo

$$1{,}25 + \frac{1{,}25}{4} = 1{,}56 \text{ kg}$$

Dampf für die Verdampfung von 1 kg Waſſer gebraucht werden; es war 1,265 kg Dampf notwendig.

	Verſuch mit	
	Friſchdampf am 20. 9. 11	Abdampf am 21. 9. 11
Dauer des Verſuches . Std.	5,00	5,66
1. Leiſtung.		
Treber wurden getrocknet aus Malz von . . . . . kg	1400	1030
do. . . . . . ſtündl. kg	280	190,8
do. . . . in 24 Std. kg	6270	4579
Garantiert war Treber zu trocknen aus Malz in 24 Std. kg	5000	3333
Die Leiſtung war mehr oder weniger . . . . pCt.	+ 34,3	+ 37,7
Aus der Malzmenge entſtanden Naßtreber . . . kg	1575	1294
100 kg Malz lieferten Naßtreber . . . . kg	112,5	125,6
mit einem Waſſergehalt von . . . . pCt.	77,63	78,57
Aus den Naßtrebern wurde abgepreßt . . . . kg	461,5	529,0
in pCt. der Naßtreber .	29,3	40,9
Das Preßwaſſer enthielt Trockenſubſtanz . . . pCt.	5,35	3,44
100 kg Malz liefern Preßtreber . . . . kg	79,54	74,27
Trockentreber entſtanden . kg	327,05	277,0
mit einem Waſſergehalt von . . . . pCt.	4,99	12,71
100 kg Malz liefern Trockentreber . . . . kg	23,36	26,89
2. Verhältniszahlen zwiſchen Trockenſubſtanz und Waſſer.		
Naßtreber wurden verarbeitet . . . . kg	1575	1294
beſtehend aus:		
Trockenſubſtanz . . kg	352 3	277,3
+ Waſſer . . . . . . kg	1222,7	1016,7
Aus den Naßtrebern wurden durch Preſſen entfernt . kg	461,5	529,0
beſtehend aus:		
Trockenſubſtanz . . kg	24,7	18,17
+ Waſſer . . . . . . kg	436,8	510,83
In den Trockenapparat gelangten Preßtreber . . . kg	1113,5	765
beſtehend aus:		
Trockenſubſtanz . . kg	327,6	259,13
+ Waſſer . . . . . . kg	785,9	505,87
Trockentreber wurden gewonnen . . . . kg	327,05	277,0
beſtehend aus:		
Trockenſubſtanz . . kg	310,75	241,8
+ Waſſer . . . . . . kg	16,32	35,2
Durch den Dunſtſchlot ſind verloren gegangen . . . kg	17,71	19,53
beſtehend aus:		
Trockenſubſtauz . . kg	16,87	17,33
+ Waſſer . . . . . . kg	0,84	2,20
Das iſt in Prozent der Trockentreber . . . . pCt.	5,40	7,41
Temperatur im Dunſtſchlot mit 0,11 qm Querſchnitt °C.	65	55
Durch Verdampfen iſt Waſſer ausgetrieben . . . . kg	768,74	468,47

	Verſuch mit	
	Friſchdampf am 20. 9. 11	Abdampf am 21. 9. 11
3. Dampfbedarf.		
Der Dampfverbrauch betrug . . . . kg	835,5	593,5
Zum Verdampfen von 1 kg Waſſer iſt verbraucht Dampf . . . . kg	1,087	1,265
Temperatur des Dampfes am Eingang . . . . . °C.	148,5	101,53
Druck des Dampfes am Eingang . . . . . . Atm.	3,70	0,14
Geſamtwärme von 1 kg Dampf . . . . . . W.-E.	651,85	637,4
Temperatur des Dampfwaſſers am Ausgang . °C.	130,50	87,5
Flüſſigkeitswärme von 1 kg Dampfwaſſer . W.-E.	131,5	87,8
1 kg Dampf hat Wärme abgegeben . . . . . W.-E.	520,35	549,6
Temperatur der Naßtreber am Eingang . . . . . °C.	44	65
Temperatur der Trockentreber am Ausgang . . °C.	48	35
4. Wärmebilanz.		
Die Preßtreber gebrauchen zum Erwärmen bis 100° C.:		
$785{,}9\ (100 - 44) + \frac{327 \cdot 6}{3}(100 - 44) =$ W.-E.	50 114	—
$505{,}87\ (100 - 65) + \frac{259{,}13}{3}(100 - 65) =$ W. E.	—	20 727
Zum Verdompfen des Waſſers iſt erforderlich:		
$768{,}74 \cdot 537$ . . = W.-E.	412 813	—
$468{,}47 \cdot 537$ . . = W.-E.	—	251 568
Durch Abkühlen der Trockentreber auf die Austrittstemperatur iſt Wärme gewonnen:		
$16{,}32\ (100 - 48) + \frac{310{,}75}{3}(100 - 48) =$ W.-E.	5225	—
$35{,}2\ (100 - 35) + \frac{241{,}8}{3}(100 - 35) =$ W.-E.	—	7527
Theoretiſch notwendige Wärmemenge zum Trocknen . . . . . . W.-E.	457 702	274 768
Praktiſch zugeführte Wärmemenge durch den Dampf . . . . W. E.	434 752	326 187
Durch die angeſaugte Luft wurde Wärme abgeführt . . . . . W. E.	22 950	— 51 419
Das iſt Prozent der Geſamtwärme . . . . . pCt.	5,0	— 15,2

5. Kraftbedarf.

	Amp.	Volt	Watt	PS.
Der Elektromotor gebraucht für ſeinen Leerlauf	9	115	1035	1,40
einſchließlich der leeren Transmiſſionen	13	110	1430	1,94
„ des Apparates ohne Silo- und Preßſchnecke	19	110	2090	2,84
„ des vollen Betriebes in Mittel aus 22 Ableſungen	21,6	109,4	2361	3,21
Daraus ergibt ſich der Kraftbedarf der leeren Transmiſſion	—	—	395	0,54
der Silo- und Preßſchnecke	—	—	271	0,37
des Apparates ohne Transmiſſion und Motor	—	—	660	0,90
„ „ mit „ ohne „	—	—	1055	1,43
„ „ mit „ und Siloſchnecke ohne Motor	—	—	1326	1,81

3. *Der Kraftverbrauch* ſollte nicht größer ſein als 3 PS., der der Siloſchnecke 0,5 PS. der Apparat für ſich hat nur 0,90 PS. gebraucht, die Siloſchnecke 0,37 PS.; zuſammen 1,27 PS. Die zugehörige Transmiſſion erforderte noch 0,54 PS. und der Motor allein 1,40 PS. Der Wirkungsgrad des Motors war durch die geringe Belaſtung verhältnismäßig gering. Der ganze Betrieb der Trocknerei erforderte einen Stromverbrauch von 0,90 + 0,37 + 0,54 + 1,40 = 3,21 PS.

Über die Bedeutung der Enzyme für den Lebenshaushalt.

(Mitteilung aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe der landwirtſchaftlichen Hochſchule in Berlin.)

Von Dr. **A. Baudrexel.**

Es unterliegt heute keinem Zweifel mehr, daß die Fermente oder Enzyme (Ferment oder Enzym ſind heute völlig gleichbedeutende Synonyma geworden) im Lebenshaushalt der Organismen eine ganz gewaltige Rolle ſpielen.

Begriff der Enzyme: Was zunächſt die Feſtſtellung der Begriffe „Enzyme" bzw. „Enzymprozeſſe" anbelangt, ſo hat man ſich unter Enzymen katalytiſch wirkende, organiſche Stoffe vorzuſtellen, die analog den anorganiſchen Katalyſatoren, ohne ſich merklich an der Reaktion zu beteiligen, d. h. ohne in eins der Endprodukte einzutreten, die Geſchwindigkeit der Reaktion beſchleunigen (poſitive Katalyſe) bzw. verlangſamen (negative Katalyſe). Dieſe katalytiſch wirkenden Subſtanzen werden *von lebenden Zellen erzeugt;* ihre Wirkung iſt jedoch *nicht an den Lebensprozeß als ſolchen gebunden.*

Die Enzyme ſind alſo imſtande, chemiſche Prozeſſe auszulöſen, die auch von ſelbſt, wenngleich in viel langſamerem Umfange, einzutreten beſtrebt ſind. *Das Enzym ſelbſt bleibt bei dieſem Prozeß unverändert*, ebenſo wie die anorganiſchen Katalyſatoren.

Die Wirkung der einzelnen Enzyme iſt eine ſpezifiſche, d. h. jedes Enzym richtet ſeine Tätigkeit nur auf Stoffe von ganz beſtimmter ſtruktureller und ſtereochemiſcher Anordnung.

Dieſe Spezifität der Enzyme, d. h. die Tatſache, daß von ſehr nahe verwandten Körpern der eine durch ein beſtimmtes Enzym angegriffen wird, der andere nicht, iſt von großer Wichtigkeit.

So vermag ein Enzym, das z. B. Glukoſe ſpaltet, nicht auch Galaktoſe zu ſpalten. Es beſtehen nämlich Beziehungen zwiſchen dem ſteriſchen Bau des Enzymmoleküls und dem Bau des Moleküls der zu ſpaltenden Subſtanz. „Enzymmolekül und Subſtanzmolekül müſſen wie Schloß und Schlüſſel zu einander paſſen." (*E. Fiſcher.*)

Chemiſche Natur der Enzyme. Über die chemiſche Natur der Enzyme weiß man nichts beſtimmtes; das einzig ſichere der chemiſchen Erforſchungen iſt wohl das Ergebnis, daß ſie *als Produkte der Zellen* in naher Beziehung zu den Eiweißkörpern ſtehen, wenngleich nicht alle Eiweißreaktion geben (Pepſin); hierfür ſpricht auch der Umſtand, daß die meiſten Enzyme kolloidaler Natur ſind. Dieſe letztere Feſtſtellung iſt inſofern von großer Bedeutung für die Theorie der Enzymwirkungen, als eben die gewaltigen Oberflächenkräfte der Kolloide dabei eine weſentliche Rolle ſpielen ſollen.

Vorkommen der Enzyme: In allen lebenden Zellen vollziehen ſich enzymatiſche Prozeſſe in großer Zahl. Die Bakterien, die niederſten Organismen, bergen die verſchiedenartigſten Enzyme in ſich, beſonders proteolytiſche und diaſtatiſche, ſeltener invertierende Enzyme. Weiterhin ſind auch in den Schimmelpilzen und den höheren Pilzen zahlreiche Enzyme; es iſt ganz natürlich, daß ſie ſich ebenſo häufig und verſchiedenartig in den Säften und Organen der höheren Pflanzen, Blättern, Blüten uſw. vorfinden.

Bei den niederen Tieren ſind die Enzyme ebenfalls ſehr verbreitet.

Am genaueſten ſind die Enzyme bei den Säugetieren erforſcht. Hier fand man nicht nur in den eigens für ihre Produktion eingerichteten Organen, ſondern weit im Körper, in allen Geweben die Enzyme allgemein verbreitet. Beſonders den ſaccharifizierenden Enzymen (Amylaſe uſw.) kommt eine faſt allgemeine Gegenwart in den Geweben zu, denn man trifft ſie nicht nur in Milz, Niere, Leber uſw. an, ſondern ſie konnten auch im Blut, der Lymphe und den Sekreten, im Harn, im Schweiß, Eiter uſw. feſtgeſtellt werden.

Die folgende Tabelle aus: *C. Oppenheimer*, „Die Fermente und ihre Wirkungen", S. 78, ſoll uns ein ungefähres Bild von der Verbreitung der wichtigſten Enzyme in den einzelnen Organen, Geweben uſw. geben.

Von den Enzymen findet ſich ein Teil in den Zellen ſelbſt und auch noch im Drüſenſekret in Form inaktiver Vorſtufen (Zymogene), die durch geeignete Mittel in die wirkſamen Enzyme übergeführt werden können. Extrazellulär wirkſam ſind die von den Drüſen des Verdauungsapparates abgeſonderten Verdauungsenzyme; außer ihnen finden ſich aber in jeder Zelle zahlreiche (in der Leberzelle wenigſtens zehn) intrazelluläre Enzyme, auf deren Wirkſamkeit vielleicht der Lebensprozeß im weſentlichen beruht. (*Johannes Müller.*)

Enzymwirkung: Die bei weitem wichtigſte *Enzymwirkung* iſt die poſitive Katalyſe. Das Enzym als poſitiver Katalyſator beſchleunigt Reaktionen in ſolchem Maße, daß wir Vorgänge ablaufen ſehen, die ohne Enzym ſcheinbar gar nicht eintreten, weil ihre Reaktionsgeſchwindigkeit viel zu gering iſt. Auf dieſe Weiſe erſcheint das Enzym irrtümlicherweiſe als Urſache der Reaktion überhaupt, was natürlich nicht der Fall iſt; denn auch ohne Enzym verläuft die Reaktion, nur eben manchmal ſo langſam, daß der Vorgang gar nicht beobachtet werden kann.

Spaltung durch Enzyme: Von den chemiſchen Vorgänge können auf enzymatiſche Wirkungen zurückgeführt werden: vor allem die *hydrolytiſche Spaltung*, welche durch hydrolytiſche Enzyme unter Aufnahme der Elemente des Waſſers (analog der durch Säuren oder Alkalien hervorgerufenen Spaltung) hervorgerufen wird, dann die *oxydative Spaltung*, die durch Oxydaſen (und Peroxydaſen) bewirkt, meiſtens mit einer Trennung der Moleküle verbunden iſt und ſchließlich die *kompli-*

Fermente in tieriſchen Organen und Sekreten der Wirbeltiere.

	Blut	Speichel	Magenſaft	Pankr.	Darm	Galle	Fäzes	Harn	Milch	Cerebroſp. Fl.	Exudate uſw.	Milz	Leber	Niere	Lunge	Placenta	Leukoc.	Tumoren	Embryon.	Eier
Eſteraſen . . .	+	—	?	+	?	?	?	+?	+	+	+	+	+	+	+	+				
Lipaſen. . . .	—	—	+?	+	+		+	nur path. ſonſt —	+	+	?		+	?	+	—		+		+
Maltaſe . . .	+	+	—	+	+	+	?	?	?	+	+		+	+						
Invertaſe . . .	—	—	—	—	+				?			+	+	+	+	+?				
Laktaſe. . . .	—	—	—	—?	+	—	?		+	—	—	—	—	—	—	—				
Glykoſidaſen . .	—	—	—	—	?	—	—	—		—	—	—	?	?		+				—
Amylaſen . .	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Arginaſe . . .	—	—	—	—	+	—	—	—				+	+	+			+			
Nukleaſe . . .	—	—	—	+	+							+	+	+	+	+	+	+		
Peptaſen . . .	+	—	—	+	+	+	?	+	?	+	+	+	+	+	+	+?	+	+	+	+
Tryptaſen. . .	+	—	—	+	?	+?	+	?	?	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
Chymaſe . . .	+	—	+	+	+		+	+?	+								+	+?		
Urikaſe. . . .	+	—	—	—								+	+	+			—			
Purinoxydaſen .	+	—	—	—								+	+	+?			—			
Aldehydaſe . .	—	—	—	+?	+?				+	+?		+	+	+	+	+	+	+	+	
Sonſtige Oxydaſen . . .	—	+?		+		—		—	+	+				+	+	+	+	+		

zierten, mit intramolekularer Verſchiebung von Waſſerſtoff- und Hydroxylgruppen einhergehenden ſog. Gärungen, die meiſt exothermiſch verlaufen, veranlaßt durch Zymaſen (Gärungsenzyme).

Nach ihrer Wirkſamkeit kann man die Enzyme füglich unterſcheiden in:

1. Diaſtaſen oder zuckerbildende Enzyme; dieſe ſpalten Polyoſen in einfachere Zucker (Beiſpiel: Ptyalin des Speichels);
2. Invertaſen, ſpalten Diſaccharoſen in Monoſen;
3. Lipaſen oder lipolytiſche Enzyme, verſeifen Fette und andere Eſter;
4. Proteolytiſche Enzyme, hydroliſieren Eiweißkörper;
5. Gerinnungsenzyme, ſpalten lösliche Eiweißkörper in einen löslichen und einen unlöslichen Anteil (Fibrinferment, Labferment);
6. Oxydaſen (Peroxydaſen), bewirken häufig mit der Oxydation Änderungen des Aggregatzuſtandes und der Farbe (Laccaſe, Tyroſinaſe). Bei einigen beruht die oxydierende Wirkung vielleicht auf einem Gehalt an Mangan oder Eiſen.

Syntheſe durch Enzyme: Neben dieſen ſpaltenden Enzymen kommen in den Organismen aber auch ſynthetiſch wirkende Enzyme vor, ja es ſind ſogar Enzyme bekannt geworden, wie z. B. die Lipaſe, die Hefenlaktaſe, das Pepſin und andere, die ſowohl ſpaltende, als auch ſynthetiſierende Wirkung ausüben können, je nach den Maſſenverhältniſſen, in denen die zu ſpaltende Verbindung und die Spaltungsprodukte im Reaktionsgemiſch vorhanden ſind.

So ſehen wir, daß die Enzyme allenthalben zum wichtigſten Arbeitswerkzeug der lebenden Zelle gehören.

Nach dieſer allgemeinen Feſtſtellung des Begriffs Enzym, ſeiner verſchiedenen Wirkungsarten, ſeiner mutmaßlichen chemiſchen Charakteriſierung als Eiweißkörper und ſeinem Vorkommen im tieriſchen und pflanzlichen Organismus, ſei nun auf das Hauptthema übergegangen: Die Bedeutung der Enzyme für den Lebenshaushalt im tieriſchen Organismus.

Überall, wo es ſich ſowohl beim pflanzlichen, wie auch beim tieriſchen Organismus um chemiſche Umſetzungen bzw. Umwandlungen handelt, da ſind auch Enzyme im Spiele. Und dieſe Enzymwirkungen ſind in allen Phaſen des Lebenshaushaltes zu konſtatieren.

Wohl nur in ganz ſeltenen Fällen wird die dem tieriſchen oder pflanzlichen Körper zugeführte Nahrung direkt als Beſtand des lebenden Protoplasmas aufgenommen; gewöhnlich wird der Aufnahme in das Protoplasma eine Veränderung dieſer Nahrungsſtoffe vorausgehen, die allgemein als Aſſimilation im weiteſten Umfange bezeichnet werden kann. So werden im tieriſchen Organismus ſowohl die vorbereitenden Wandlungen der zugeführten Nahrung im Darmtraktus durch die Enzyme vollzogen, als auch allem Anſcheine nach die eigentlichen Stoffwechſelumſetzungen und ſchließlich auch die letzten Umwandlungen, die der Ausſcheidung vorausgehen.

Wie neuere Anſchauungen lehren, beeinfluſſen ſie auch die Vorgänge der Befruchtung und Zellteilung, die krankhaften Erſcheinungen und ihre Beſeitigung, Degeneration und ſchließlich auch den Tod der Zelle.

Wenn man alſo von der aſſimilierenden Tätigkeit der Enzyme ſpricht, dann kommen in erſter Linie zwei Prozeſſe in Betracht: die Syntheſe und die Spaltung.

Beide ſind notwendige Funktionen jedes lebenden Weſens. Während wir aber hauptſächlich, wenn auch nicht ausſchließlich, beim tieriſchen Organismus in erſter Linie von ſpaltenden Enzymwirkungen ſprechen, kommt bei Pflanzen vornehmlich die ſynthetiſierende Wirkung der Enzyme in die Wagſchale. Nichtsdeſtoweniger iſt jedoch beim Tier der ſynthetiſche Aufbau ſeines Protoplasmas aus den Bruchſtücken der Nahrungseiweißſtoffe, ſeines Glykogens aus fremden Kohlehydraten, ebenſo unentbehrlich, wie andererſeits für die Pflanze die Atmung und die Ernährung ſeines Keimlings, die beide unter Spaltungsvorgängen vor ſich gehen. „Nur wenn wir den Umfang beider Prozeſſe vergleichen, ihn an den Zahlengrößen der umgeſetzten Energie meſſen, dann allerdings kommen wir zu dem Schluß, daß den Pflanzen ein vorwiegend aufbauender, mit Aufſpeicherung äußerer Energie verbundener Stoffwechſel zukommt, während bei dem Tier der ſpaltende Stoffwechſel vorwiegt. Und nur in dieſem Sinne dürfen wir das Bild feſthalten, daß die Pflanze die ihr in Licht und Wärme zugeführte Energie aufſpeichert, das Tier dieſe potentielle Energie wieder in kinetiſche: Bewegungsenergie, Wärme uſw. umſetzt.

Die Pflanze hat eben in ihrem Lebensprozeß die ihr allein innewohnende, an das Chlorophyll gebundene Fähigkeit, aus einfachen Stoffen, wie Waſſer, Kohlendioxyd und anorganiſchen Salzen unter Energieverbrauch jene komplizierten Stoffe entſtehen zu laſſen, welche dann erſt das Subſtrat für alle weiteren Stoffwechſelumſetzungen darbieten. Aber abgeſehen davon, zeigen bei Pflanzen und Tieren die Umſetzungen der Stoffe denſelben Modus.

Die Spaltung der Nahrungsſtoffe ſelbſt hat man ſich nun auf folgende Weiſe vorzuſtellen: Sie geht in zwei Phaſen vonſtatten. Da die unlöslichen, zum Teil hochmolekularen Stoffe, die Eiweißſtoffe, die Stärke (und Zelluloſe), die verſchiedenartigen Fette von der Zelle nicht direkt als Protoplasmabeſtandteile aufgenommen werden können, müſſen ſie vorerſt einer Spaltung in einfachere Beſtandteile unterzogen werden. Durch dieſe Spaltung (erſte Phaſe) werden die urſprünglich hochkomplexen Stoffe geeignet, neue Beſtandteile des Protoplasmas zu bilden und ſo Zellſubſtanz zu liefern (Aſſimilation). Die zweite Phaſe der Spaltung beſteht nun darin, daß die bereits geſpaltenen Stoffe weiter zerlegt werden und ſo alſo zur Erzeugung der zur Bildung von Wärme, Licht, Elektrizität uſw. nötigen kinetiſchen Energie Verwendung finden können. Dieſe zweite Phaſe des Abbaues findet nun vornehmlich beim tieriſchen Organismus in beſonders prägnanter Weiſe ſtatt, während ſie bei den Pflanzen mehr oder weniger zurücktritt, indem hier die Aſſimilation vornehmlich nach Ablauf der erſten Phaſe ſtehen bleibt. Der Pflanze genügen eben im allgemeinen die ihr in Form von Licht und Wärme zugeführten Energien für ihre Lebensfunktionen. Wir haben es alſo hier wie dort ſowohl mit dem Abbau hochmolekularer, direkt unverwertbarer Stoffe zu einfacheren und Aſſimilation dieſer einfacheren löslichen Stoffe an das Protoplasma, wie auch mit der weiteren Zerlegung in noch einfachere Stoffe zu tun.

Dieſe Vorgänge der Spaltung finden nun, wie ſchon anfangs erwähnt, ſowohl in der Zelle ſelbſt ſtatt (intrazellulare Verdauung), wie auch, was meiſtens der Fall iſt, außerhalb der Zelle (extrazellulare Verdauung). Während alſo bei der erſteren Verdauung die Nahrung in lösliche Beſtandteile innerhalb der Zellen übergeführt wird, findet bei der extrazellularen Verdauung dieſe Spaltung in lösliche Formen ſchon außerhalb der Zellen ſtatt, und zwar mit Hilfe der von dem Zellkörper nach außen abgegebenen Sekrete, in denen die Enzyme enthalten ſind.

Wir wollen nun auf die Tätigkeit der Enzyme bei den höheren Organismen näher eingehen.

Die aufgenommene Nahrung enthält außer Waſſer und Mineralſtoffen, die den Gruppen der Eiweißkörper, Kohlehydrate und Fette angehörenden organiſchen Nährſtoffe und ev. auch noch unverdauliche Stoffe. Von dieſen Nährſtoffen ſind einige gelöſt in der Nahrung vorhanden, andere ſind in den im Verdauungskanal befindlichen Flüſſigkeiten löslich und dabei leicht oder ſchwer diffuſibel, wieder andere, z. B. ſehr viele Eiweißkörper, Stärke, Fette ſind an ſich unlöslich und nicht aufſaugbar; dieſe werden nun durch die Verdauungsvorgänge nach Aufnahme der Nahrung im Verdauungsſchlauch aſſimiliert, d. h. in eine für den Organismus brauchbare Form übergeführt. Dieſer ganze, ſehr komplizierte Vorgang, der auf dem Wege der Spaltung (durch die hydrolytiſche Spaltung) in lösliche Produkte, z. B. die Eiweißkörper in Albumoſen, Peptone, Amidoſäuren, das Fett in Fettſäuren und Glyzerin, die Stärke in Dextrin und Zucker ſpaltet, wird allgemein die Verdauung genannt, und wird bewirkt durch die Tätigkeit gewiſſer Verdauungsenzyme, d. h. der in den Verdauungsſäften enthaltenen Enzyme. Allerdings kommt, beſonders bei Wiederkäuern, außer dieſen Verdauungsenzymen noch die Tätigkeit gewiſſer, in den Nahrungsmitteln ſelbſt enthaltenen Enzyme hinzu, die, wie Ellenberger und Scheunert gezeigt haben, unter Bedingungen, wie ſie im Verdauungskanal herrſchen, amylolytiſch, proteolytiſch uſw. zu wirken vermögen. Dieſe Tätigkeit der Nahrungsmittelenzyme kommt natürlich nur bei Aufnahme roher Nahrungsmittel und ſomit bei der Verdauung der Tiere in höherem Maße in Betracht, als beim Menſchen, der in ſeiner Nahrung vornehmlich durch Kochen und andere Zubereitungsarten die Möglichkeit der Wirkungen von Enzymen herabſetzt und zum Teil ganz verhindert, indem die Enzyme bei Siedetemperatur vernichtet werden. Für den Menſchen kann aus dem Grunde, beſonders bei krankhaften Zuſtänden, die Tätigkeit der Enzyme im Verdauungsſchlauch weſentlich durch die in der Nahrung enthaltenen Enzyme unterſtützt werden, wenn die Nahrung in rohem, ungekochtem Zuſtande oder anderweit zubereitet verabreicht wird. Hat alſo das Kochen der Nahrungsmittel für den menſchlichen Genuß auf der einen Seite den unzweifelhaften Vorteil, daß es z. B. das Bindegewebe des Fleiſches zum Teil in Leim überführt und zum Teil zum Quellen bringt, oder daß es die Zelluloſehüllen der pflanzlichen Nahrungsmittel ſprengt, oder einen Teil der Stärke in Amidulin überführt, ſo bringt es auf der anderen Seite wieder den Nachteil mit ſich, daß die in den Nahrungsmitteln enthaltenen Enzyme vernichtet werden, ſo daß alſo ihre, die Verdauung unterſtützenden Wirkungen, in Wegfall kommen.

Außer den in der Nahrung enthaltenen Enzymen können auch noch durch die Luft gewiſſe, von Mikroorganismen produzierte Enzyme, die Gärungs- und Fäulnisprozeſſe hervorrufen, in den Verdauungskanal, deren Tätigkeit ſich noch nebenher abwickelt. Solche, die Gärungs- und Fäulnisenzyme liefernden Mikroorganismen gelangen in beſtimmten Abſchnitten des Verdauungstraktus zur Anſiedlung und vermehren ſich daſelbſt lebhaft.

So ſehen wir alſo die Spaltung der Stoffe durch bereits im Organismus vorhandene Enzyme zuſtande kommen, deren Tätigkeit noch zum Teil durch ſtets hinzukommende Enzyme erheblich erhöht wird.

Es mag nun im folgenden die ungeheuer vielſeitige Arbeit der Enzyme im tieriſchen Organismus bei der Verdauung ſelbſt und bei der darauffolgenden Aſſimilation näher beſprochen werden, natürlich ſoweit es die Lückenhaftigkeit unſerer Kenntniſſe über dieſe Vorgänge zuläßt.

Die Verdauung der Nahrungsſtoffe durch die Einwirkung der Enzyme iſt eigentlich nur eine Vorbereitung für den Aſſimilationsvorgang. Erſt nachdem die Nahrungsſtoffe in den Zuſtand gebracht worden ſind, in dem ſie chemiſch wirken können, d. h. nachdem ſie gelöſt worden ſind, kann ihre Verwertung zum Aufbau der lebenden Subſtanz erfolgen.

Naturgemäß verläuft dieſer Aſſimilationsvorgang bei Pflanzen und Tieren in verſchiedenartiger Weiſe, da ja die von dieſen beiden Organismengruppen aufgenommenen Nahrungsbeſtandteile zum Teil außerordentlich verſchieden ſind. Aus dem Grunde iſt ſelbſtredend der Aſſimilationsprozeß, der zum Aufbau der lebendigen Subſtanz in der Pflanzenzelle führt, ein viel komplizierterer, als derſelbe Vorgang der Aſſimilation in der tieriſchen Zelle. Muß ja doch die Pflanze aus den einfachſten anorganiſchen Verbindungen, aus der Kohlenſäure, dem Waſſer, aus der Salpeterſäure bzw. Ammoniak, den Salzen und dem Sauerſtoff die hochkomplizierten Eiweißmoleküle aufbauen, während das Tier meiſt ſchon fertige organiſche Verbindungen, ohne die es nicht leben kann, zugeführt bekommt, die es nur mit Hilfe der ihm zu Gebote ſtehenden Mittel umzuformen und aſſimilationsfähig zu machen braucht.

Nun zunächſt zur Verdauungsarbeit im tieriſchen Organismus. Die verſchiedenartigſten Enzyme ſind bei dem zum Teil langwierigen Akt der Verdauung in Tätigkeit. Sie finden ſich in allen Verdauungsſäften der in den Tubus alimentarius mündenden Drüſen (den Verdauungsdrüſen) und des Oberflächenepithels des Verdauungsſchlauches. Es ſind dies: die Mundflüſſigkeit (der Speichel), das Pharynx- und Oeſophagosſekret, der Magenſaft, die Galle, der Pankreas- und Darmſaft; die erwähnten Verdauungsſekrete reagieren alkaliſch, mit Ausnahme des Magenſaftes, der ſaure Reaktion hat.

Für die Verdauungsvorgänge ſelbſt ſind nun die wichtigſten Sekretbeſtandteile die drei Hauptarten von Fermenten: die proteolytiſchen, die amylolytiſchen und die lypolytiſchen Fermente, die, wie ſchon ihre Namen beſagen, entweder die Eiweißkörper oder die Stärke oder die Fette verdauen bzw. ſpalten. Die erſteren, die eiweißſpaltenden Enzyme, finden ſich im Magen-, Darm- und Pankreasſafte, die amylolytiſchen im Speichel, Pankreas- und Darmſaft und in der Galle der herbivoren Tiere, die lypolytiſchen Fermente im Magen-, Pankreas- und Darmſaft und in der Galle der Herbivoren. Zu dieſen wichtigſten und am längſten bekannten Enzymen geſellen ſich noch verſchiedene andere, z. B. aktivierende Stoffe, die die unwirkſamen Vorſtufen der Enzyme, die ſich in den Drüſen befinden, nach der Saftſekretion in wirkſame Enzyme überführen.

(Schluß folgt.)

Lindners kleiner Reinzuchtapparat in einer neuen Anordnung.

Von **C. Angermann**, Osnabrück.

Der kleine Lindnerſche Reinzuchtapparat hat ſich zu verſchiedenen Zwecken als überaus praktiſch und ſehr gebrauchsfähig längſt bewieſen. Die damit zu gewinnende Menge an Reinhefe iſt aber ziemlich gering und es iſt als Übelſtand zu empfinden, daß die Trommel, ſofern ſie zur Reinzucht von Hefe für den Betrieb beſtimmt iſt, nicht einen größeren Inhalt bietet.

Je geringer die Menge von Reinbier oder -hefe iſt, die zur weiteren Herführung von Betriebshefe mit auf gewöhnlichem Weg in den Gärkeller gekommener Würze in Verbindung gebracht wird, um ſo geringer iſt ohne Zweifel die Sicherheit, ein für den Betrieb entſprechend großes Quantum Hefe von möglichſt biologiſcher Reinheit zu erhalten.

Auch iſt wohl der Gärkeller nur in ſeltenen Fällen der geeignete Ort zur Herführung von Reinhefe in kleinſten Mengen von Würze. Die Temperatur im Gärkeller erſcheint zu niedrig, und wenn daſelbſt nicht ein abſchließbarer Raum zur Verfügung ſteht, können die Gefäße nur ſchlecht überwacht werden. Gute Beaufſichtigung iſt aber durchaus nötig, da bei geringeren Mengen von Reinbier ſchon kleinſte Urſachen verhängnisvolle Infektionen zeitigen können.

Wie Stockhauſen und Coblitz an ihren Apparaten zur Herführung reiner Stellhefe dargetan haben, geben einfache Gefäße, die in zweckmäßiger Weiſe mit einem Deckel verſehen, ſofern ſie an ſich ſteril ſind, weitgehende Sicherheit für bleibende Keimfreiheit ihres Inneren.

Um den kleinen Lindnerſchen Reinzuchtapparat, der an Einfachheit und Sicherheit in bezug auf Steriliſation von Würze und keimfreies Arbeiten nicht zu übertreffen iſt, in noch vollkommenerer Weiſe für die Herſtellung von reiner Betriebshefe verwenden zu können, erſchien es daher zweckmäßig, ein möglichſt einfaches, mit einem Deckel verſehenes größeres Gefäß damit in Verbindung zu bringen.

Die angeführten Gründe ließen es wünſchenswert erſcheinen, das neue Gefäß möglichſt groß zu wählen. Damit ergab ſich von ſelbſt eine ſtationäre Anlage, die auch in einem allen Anforderungen entprechenden Raum untergebracht werden konnte. Allerdings kam damit die Notwendigkeit, Würze und Bier zu temperieren, hinzu. Aber im Grunde bietet dieſes Erfordernis doch nur einen ſehr großen Vorteil, der noch erhöht wird, indem die Einrichtung, die zum Kühlen dient, gleichzeitig zur Steriliſation der Würze und des ganzen Gefäßes ſamt Deckel mit Dampf herangezogen werden kann, ſo daß die Anwendung von Desinfektionsmitteln ganz überflüſſig wird.

Als Gefäß wurde ein im Handel zu habender emaillierter Stahlbottich von etwa 5 hl Inhalt gewählt, der unten mit einem Ablaßventil verſehen iſt. Derſelbe hat ſich gut bewährt; ein kupfernes, innen verzinntes Gefäß wäre vielleicht noch empfehlenswerter geweſen. Der Deckel iſt aus Kupfer, der Durchmeſſer iſt etwa 10 cm größer als der des Gefäßes, ſo daß der Deckel den Bottich rund herum um etwa 5 cm überragt; die Höhe des Deckels iſt etwa 20 cm. Derſelbe kann flach auf dem Gefäß aufliegen, da die Würze durch Einblaſen ſteriler Luft den nötigen Sauerſtoff erhält.

Durch den Deckel gehen eine Anzahl feſt verlöteter Rohre; zunächſt ein unten gewundenes Rohr von etwa 4 cm Durchmeſſer, welches, wenn der Deckel auf den Bottich aufgeſetzt iſt, bis zum Boden desſelben reicht. Dieſes Rohr, welches ein geſchloſſenes Syſtem mit Ein- und Ausgang über dem Deckel darſtellt, kann mit der Dampf- und Kühlwaſſerleitung verbunden werden und ermöglicht, die Würze im Bottich aufzubewahren und abzukühlen. Der Abdampf und das Kondenſat iſt leicht abzuführen; als Kühlwaſſer genügt Brunnenwaſſer, Kühlwaſſer aus dem Generator iſt natürlich von noch größerem Vorteil.

In der Mitte des Deckels mündet ein Rohr, welches zur Lüftung und zur Impfung dient. Es reicht ebenfalls bis zum Boden des Gefäßes und führt zu einem Querrohr, das feine Öffnungen für den Austritt der Luft hat. Während das Heiz- und Kühlrohr aus einem Stück iſt, iſt das Lüftungsrohr der beſſeren Stabilität und Reinigung wegen kurz unterhalb des Deckels vermittels eines Schraubſtückes abnehmbar.

Weiter befindet ſich im Deckel noch ein Rohr, das zur Aufnahme eines entſprechend langen Thermometers dient. Alle Rohre ſind mit dem Deckel feſt verlötet, ſo daß von außen nichts eintreten kann. Thermometer und ein Glasrohr, das zum Lüften und Impfen dient, werden am einfachſten mit einem Gummipfropfen, der durch eine Verſchraubung aufgepreßt und feſtgehalten wird, in die entſprechenden Rohre des Deckels eingebracht. Der Deckel wird vorteilhaft an einem Gegengewicht über dem Gefäß aufgehängt.

Die Arbeitsweiſe ergibt ſich eigentlich von ſelbſt. Zunächſt wird etwas Würze in Lindners Apparat, der etwas höher als der Bottich gelagert wird, ſteriliſiert und nach dem Abkühlen angeſtellt. Wenn es die Zeit nicht anders erfordert, kann man mit einem Liter- (Glas) Paſteurkolben anſtellen. Das gebogene Rohr des Kolbens kann man dann in ein mit etwas Waſſer gefülltes Becherglas ſetzen und ſo Lüftung und Kohlenſäureentwicklung ſchön beobachten. Nach etwa 4 Tagen iſt lebhafte Gärung in dem Lindnerſchen Apparat eingetreten, wenn man auf dieſe Weiſe die Impfung vornimmt.

Nun wird das große, mit einem Deckel verſchließbare Gefäß durch eine Zuleitung vom Kühlſchiff mit Würze gefüllt. Iſt es geſchehen, ſo bringt man den Deckel, Thermometer und Lüftungsrohr dämpft man vorher zweckmäßig durch, auf den Bottich. Das Heizrohr des Deckels verbindet man mittels eines Bleirohres mit der bis in die Nähe des Standortes des Bottichs geführten Dampfleitung. Der Ausgang der Heizſchlange wird mit der Abdampfleitung, die mit einem Ventil zum Droſſeln verſehen werden muß, verbunden, und jetzt wird der Inhalt des Bottichs zum Kochen erhitzt und 20 bis 30 Minuten gekocht. Der aufſteigende Dampf der kochenden Würze macht den Deckel vollkommen keimfrei.

Zweckmäßig läßt man dann den Bottich noch einige Zeit ſtehen, ſorgt dafür, daß im Zimmer keine ſtarken Luftbewegungen entſtehen, und beginnt dann die Würze langſam abzukühlen. Iſt die Temperatur ſchon ziemlich geſunken, bläſt man während des weiteren Kühlens in die Würze Luft, die durch Filter keimfrei gemacht wird. Das Lüften ſorgt gleichzeitig für Temperaturausgleich in der Würze.

Hat man eine entſprechend niedere Temperatur erreicht, wird die abſolut reine, in Gärung ſtehende Würze des Lindnerſchen Apparates in den Bottich gebracht. Am Deckel des Bottichs entfernt man auf ſterile Weiſe den mit einem Luftfilter verbundenen Gummiſchlauch und verſchließt ihn mit einem Glasſtöpſel. Von Lindners Apparat entfernt man den wieder gefüllten Paſteurkolben und verbindet den dabei freigewordenen Schlauch mit dem Luftrohr des Deckels und führt, ohne den letzteren zu heben, auf vollkommen ſterile Weiſe den Inhalt in den Bottich über. Dann hebt man die Verbindung mit Lindners Apparat wieder auf und fügt den ſorgfältig aufbewahrten Schlauch mit Filter zum Lüften wieder an. Nach etwa 2 Tagen kann der Inhalt des bedeckten Bottichs in den Gärkeller überführt werden, er dient zum Anſtellen von etwa 15 hl Würze.

Als Ort der Aufſtellung eines jeden Reinzuchtapparates geben natürlich die örtlichen Verhältniſſe den Ausſchlag. Am geeignetſten erſcheint wohl ein Raum in der Nähe des Kühlapparates. Hier findet man in unmittelbarer Nähe die Würzeleitung vom Kühlſchiff ſowie die nach dem Gärkeller. Die Waſſerleitung iſt in der Nähe, meiſt auch Dampf, Druckluft und Kühlwaſſer.

Mit der beſchriebenen Anordnung ſind ſeit über zwei Jahren die beſten Reſultate erzielt worden. Die Gärung im Bottich mit Deckel war ſtets eine vollkommen reine, Schwierigkeiten bei der Einführung haben ſich nicht ergeben. Der Bottich läßt ſich nach jeder Gärung leicht und vollkommen reinigen, ein nicht zu unterſchätzender Vorzug. Mit ein und derſelben Anlage ſind mehrere Hefenarten zu züchten. Die Leiſtungsfähigkeit iſt ziemlich groß, jede Woche kann eine Reinzucht, die zum Anſtellen von 15 hl Würze im Gärkeller reicht, hergeſtellt werden. Dabei ſind die Anlagekoſten ſehr gering, um ſo mehr als ſich jeder die nötigen Apparate von einem tüchtigen Kupferſchmied ſelbſt anfertigen laſſen kann.

Neue Unterſuchungen über Diaſtaſe.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Prof. T. Chrząszcz.

(Aus dem Laboratorium der Verſuchsſtation für Gärungsgewerbe und der Brennereiſchule in Dublany.)

In meinen früheren Mitteilungen[1]) über Diaſtaſe verſuchte ich das Verhältnis der löſenden und verzuckernden Kraft dieſes Enzyms feſtzuſtellen.

Da die Verſuche nur mit Malz- bzw. Getreideextrakten ausgeführt wurden, ſo mußte es ſich nunmehr darum handeln, die erhaltenen Reſultate an reinen Diaſtaſepräparaten zu prüfen. Nach verſchiedenen Verſuchen, in denen mannigfache Diaſtaſe fällende Mittel erprobt wurden, wurde Ammoniumſulfat als geeignet gefunden, in einer Konzentration von 15—35 pCt. Präparate zu liefern, welche abhängig von verſchiedenen Ammoniumſulfatmengen ſich verſchieden verhielten, und zwar zeigten die erſten Fraktionen eine bedeutend ſtärkere löſende Kraft (gegenüber Stärke) als die weiteren Fraktionen, bei denen dieſe Kraft immer mehr abnahm; die verzuckernde Kraft zeigte ſich am ſtärkſten in den mittleren Fraktionen, während in den Anfangs- und Endfraktionen dieſe Kraft ſchwächer war. Außerdem war in den verſchiedenen Fraktionen die verzuckernde Kraft in hohem Grade verſchieden.

Die Verſuche, welche mittels fraktionierten Ausſalzens an den wäſſerigen Auszügen des Gerſtenmalzes ausgeführt wurden, zeigen, daß:

1. die Diaſtaſe grundſätzlich aus zwei verſchiedenen Körpern ſich zuſammenſetzt, dem einen, welcher die Stärke löſt, und dem andern, welcher die Stärke verzuckert,
2. die einzelnen Fraktionen der verzuckernden Diaſtaſe ſich ſo verſchieden verhalten, daß anzunehmen iſt, daß das verzuckernde Enzym nicht einheitlich zuſammengeſetzt iſt.

Dieſe Beobachtungen ſprechen im Gegenſatz zu früheren Unterſuchungen für die Theorie mehrerer Diaſtaſeenzyme.

Einen ausführlichen Bericht über dieſen Teil der Unterſuchungen wird mein früherer Aſſiſtent, Herr Stanislaus Kamecki, an einer anderen Stelle geben.

Die vorliegende Mitteilung mag dazu dienen, das Recht der weiteren Bearbeitung des Themas für mein Laboratorium zu wahren.

---

1) Zeitſchr. für Spiritusinduſtrie 1909, 45—50 u. 1910, 7—14.

Die im Monat September 1911 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von E. Weber.

Im Laufe des Monats September 1911 wurden im analytiſchen Laboratorium 331 Gerſtenmalze unterſucht, während ſich die Anzahl der im Monat September 1910 unterſuchten Gerſten- und Weizenmalze auf 220 belief.

Bei den Malzen dieſes Monats wurde die Extraktbeſtimmung mit Schrot und Mehl bei 143, entſprechend 43 pCt., ausgeführt, nur mit Schrot bei 50, entſprechend 17 pCt., und nur mit Mehl, ſog. Handelsanalyſe, bei 133, entſprechend 40 pCt. Bei 11 Proben war nur die Beſtimmung des Waſſergehaltes erwünſcht. Außerdem wurde in 1 Probe nur die Farbentiefe feſtgeſtellt.

Der Extraktgehalt der Malze wurde auf Grund der pyknometriſch ausgeführten ſpezifiſchen Gewichtsbeſtimmung der Würzen bei 17,5° C. nach der Ballingſchen Tabelle ausgeführt.

Von den unterſuchten Malzen waren 208, entſprechend 63 pCt., für hellgelbe Biere geeignet, 53, entſprechend 16 pCt., für gelbe, 46, entſprechend 14 pCt., für goldgelbe, 24, entſprechend 7 pCt., für braungelbe und braune Biere. Außerdem wurden 2 Karamelmalze und 1 Farbmalz unterſucht. (Tabelle Ia.)

Tabelle Ia.
September 1911.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot pCt.	Mehl pCt.
208	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,07	76,2	78,0
	Niedrigſt . .	2,79	73,2	75,1
	Höchſt . . .	11,24	80,5	81,1
53	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	5,37	76,4	77,9
	Niedrigſt . .	3,62	74,1	75,5
	Höchſt . . .	8,43	78,1	79,5
46	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	5,44	76,1	77,4
	Niedrigſt . .	3,19	73,2	74,2
	Höchſt . . .	8,00	77,9	79,6
23	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	4,73	75,7	77,1
	Niedrigſt . .	2,33	74,5	75,6
	Höchſt . . .	7,23	77,3	78,3
1	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 120 .	5,05	—	75,2

In der folgenden Tabelle Ib ſind zum Vergleiche die Malze aus dem gleichen Monate des vergangenen Jahres zuſammengeſtellt.

Tabelle Ib.
September 1910.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
123	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,47	78,2	79,3
	Niedrigſt . .	3,50	75,1	76,3
	Höchſt . . .	10,70	79,2	80,0
56	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	5,19	77,8	78,5
	Niedrigſt . .	4,31	75,0	76,5
	Höchſt . . .	11,71	78,9	79,8
24	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	5,32	76,9	77,6
	Niedrigſt . .	2,23	75,0	75,9
	Höchſt . . .	8,92	78,0	78,5
8	Braungelbe und braune Biere, Typus 61 100			
	Mittel . . .	5,09	75,8	76,9
	Niedrigſt . .	4,30	74,5	75,4
	Höchſt . . .	5,98	77,5	78,8

Der Gehalt an harten, ganz- und halbglaſigen Körnern war bei den Malzen im September 1911 folgender:

Es enthielten:
bis 4 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 46, entſprechend 14 pCt.,
5 bis 7 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 121, entſprechend 36 pCt.,
8 bis 12 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 145, entſprechend 44 pCt.,
13 bis 17 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 12, entſprechend 4 pCt.,
17 bis 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 4, entſprechend 1 pCt.,
über 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 3, entſprechend 1 pCt.

Demnach war die Auflöſung bei 14 pCt. dieſer Malze eine feine zu nennen, bei 36 pCt. eine gute, bei 44 pCt. eine befriedigende, bei 4 pCt. eine mittlere, bei 1 pCt. eine mäßige und bei 1 pCt. eine geringe.

Die Auflöſung der im September 1910 unterſuchten Malze war zum Vergleich folgendermaßen: hier war bei 87 pCt. der Malze die Auflöſung eine feine bzw. gute, bei 9 pCt. eine befriedigende und bei 4 pCt. eine mittlere.

Die Verzuckerungszeit der Malze, ſoweit dieſelben noch aus Gerſten der Ernte 1910 ſtammen (der bei weitem größere Teil der Malze dieſes Monats iſt bereits aus diesjährigen Gerſten hergeſtellt), betrug bei den hellen Malzen 10 Minuten und ſtieg bei den dunkleren Malzen bis auf 20 Minuten. Die neuen Malze machen dagegen hinſichtlich der Verzuckerung nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Die Verzuckerung ging ſelbſt bei hellen Malzen in ſehr vielen Fällen nicht glatt von ſtatten, dieſelbe nahm bis zu 20 Minuten (im Laboratorium!) in Anſpruch. 2 Proben verzuckerten überhaupt nicht innerhalb 1 Stunde. Näheres über die mutmaßlichen Urſachen dieſer Erſcheinung, ſowie überhaupt über die erſten diesjährigen Malze iſt in Nr. 40 dieſer Wochenſchrift[1]) veröffentlicht.

Tabelle II.

Typus	Blattkeimentwicklung in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz bei Anwendung von		Verzuckerungszeit
				ganzglaſig	halbglaſig		Schrot	Mehl	
	1/2—2/3	3/4	1/1	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	Minuten
17	50	50	—	—	4	4,45	79,0	80,2	14
17	70	30	—	—	3	4,20	—	81,1	15
17	60	40	—	—	4	4,51	80,5	81,1	13
18	60	20	20	—	2	3,09	78,7	79,3	10
18	80	20	—	2	5	4,65	78,5	79,5	10
21	45	45	10	1	5	4,37	78,2	79,5	15
22	25	70	5	1	6	3,27	—	79,9	13
27	70	30	—	2	3	4,23	—	78,6	15
28	50	50	—	1	7	4,20	—	79,1	10
29	30	70	—	1	4	5,53	—	79,1	10
38	25	70	5	—	6	3,19	77,9	78,8	15
38	30	70	—	1	5	5,48	—	79,6	10
39	40	40	20	1	3	4,26	—	78,5	12
39	50	20	30	2	4	5,12	77,6	78,9	13
40	30	70	—	2	4	5,10	—	79,6	10
41	30	60	10	1	4	5,07	—	78,7	10
42	40	40	20	1	3	4,40	—	78,9	10
57	40	60	—	—	3	4,95	—	79,3	15
72	30	60	10	3	3	5,13	—	78,0	15
96	30	50	20	2	5	4,90	77,3	78,2	15

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Malze betrug, auf Trockenſubſtanz berechnet:

unter 10 pCt. bei 6 pCt. der Malze
zwiſchen 10—11 " " 38 " " "
" 11—12 " " 44 " " "
über 12 " " 12 " " "

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnten von 153 Malzen

14 entſprechend 9 pCt. als fein,
24 " 16 " " gut,
53 " 35 " " noch gut,
36 " 24 " " befriedigend,
11 " 7 " " mittel,
7 " 4 " " mäßig,
8 " 5 " " gering

bezeichnet werden.

Dagegen waren von 81 Malzen im Monat September 1910 bewertet:

16 entſprechend 20 pCt. als fein,
56 " 70 " " gut,
6 " 7 " " befriedigend,
3 " 3 " " mittel.

In der Tabelle II ſind die extraktreichſten der im September 1911 unterſuchten Malze zuſammengeſtellt.

Die Analyſen der beiden Karamelmalze und des Farbmalzes ergaben folgendes Reſultat:

Waſſergehalt	Typus	Extrakt in Trockenſubſtanz	
		für ſich vermaiſcht	mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht
pCt.		pCt.	pCt.
6,06	900	38,9	70,7
5,43	1050	51,4	69,9
2,42	8900	70,1	73,1

Probe I hatte volles Korn von dunkelbrauner Farbe, einen angenehmen, röſtaromatiſchen Geruch und Geſchmack und war gut karameliſiert. Das Korn von Probe II war ebenfalls voll und von dunkelgelber Farbe; der Geruch war angenehm rein aromatiſch, die Probe war gut karameliſiert. Das Farbmalz hatte ein volles Korn von dunkelrötlichbrauner Farbe und hatte keine verbrannten Körner.

---

[1] Die erſten Malze aus Gerſten der Ernte 1911. Von H. Keil und E. Weber.

Das nur auf den Farbenton unterſuchte Malz hatte einen Farbentypus von 48.

Weizenmalze wurden im Monat September 1911 nicht unterſucht.

Die im September 1911 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Kril.**

Im Monat September d. J. belief ſich die Anzahl der dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben auf 87; hiervon waren 81 untergärige und 26 obergärige Biere (1 Malzbier, 4 Süßbiere und 1 Weißbier).

Von den untergärigen Proben waren 71 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 10 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 30 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 28 hellen Bieren und 2 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 13,19 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 9,15 pCt. Bllg., und bei den dunklen im Höchſtfalle 12,48 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 11,52 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
9—10 pCt. Bllg. bei . .	10	—
10—11 „ „ „ . .	9	1
11—12 „ „ „ . .	7	1
12—13 „ „ „ . .	2	—

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
60—65 pCt. bei	—	1
65—70 „ „	9	1
70—75 „ „	11	—
75—80 „ „	8	—

Von 28 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 12 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar nur helle Biere, insgeſamt 43 pCt. gegen 36 pCt. im vorigen Monat und 60 pCt. im Monat Juli.

Die Differenz zwiſchen Vergärungsgrad und Endvergärungsgrad war in den anderen Fällen meiſt hoch.

Von 70 auf Kleiſtertrübung unterſuchten Proben war eine nicht jodnormal, demnach 1,4 pCt., während im vorigen Monat und im Monat Juli ſämtliche Proben jodnormal waren.

„Gut haltbar" waren von 43 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 13 Biere oder 30 pCt. gegen 42 pCt. im vorigen Monat und 34 pCt. im Monat Juli.

Von den weniger haltbaren Bieren und 16 Proben, die bereits bei Ankunft trübe waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei 2	Proben
wilde Hefe allein	„ 4	„
wilde Hefe und Stäbchen . .	„ 8	„
„ „ „ Sarcina . . .	„ 9	„
„ „ Stäbchen und Sarcina	„ 6	„
Stäbchen allein	„ 2	„
Sarcina „	„ 5	„
Stäbchen und Sarcina	„ 10	„

Zur Prüfung auf Zuſatz von Konſervierungsmittel oder künſtlichem Süßſtoff lag keine Probe vor.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 6 Proben zur Unterſuchung eingeſandt worden, und zwar 1 Malzbier, 4 Süßbiere und 1 Weißbier. Die Zuſammenſetzung wurde in dem Malzbiere, in 2 Süßbieren und dem Weißbiere feſtgeſtellt.

Nr. 1 war ein ſchwarzbraunes Malzbier von ſüßem Geſchmack. Es war ausreichend paſteuriſiert und hielt ſich während der 14tägigen Beobachtung blank und ohne Bodenſatz zu bilden.

Nr. 2 und 3 waren je ein dunkles Süß- bzw. Braunbier, deren Alkoholgehalt hauptſächlich intereſſierte.

Nr. 4 ſtellte ein Weißbier vor, das ebenfalls nur auf ſeine Zuſammenſetzung, beſonders auf ſeinen Alkoholgehalt unterſucht werden ſollte.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad	
						ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.
1	hell	3,05	4,38	2,96	10,17	70,0	56,9
2	„	3,80	5,59	3,82	12,95	70,6	56,8
3	„	3,35	5,05	3,58	11,99	72,0	57,8
4	„	2,99	4,49	3,18	10,69	72,0	57,9
5	„	3,19	4,86	3,63	12, 83	75,1	62,1
6	„	2,63	4,17	3,28	10,57	75,1	60,7
7	„	2,80	4,31	3,68	11,65	75,9	61,2
8	„	2,80	4,55	3,75	1[illegible]	6,3	61,5
9	„	2,50	4,10	3,42	10,77	76,6	61,9
10	„	2,29	3,78	3,24	10,05	77,2	62,3
11	„	3,56	4,26	3,66	11,37	77,4	62,5
12	„	2,64	4,39	3,80	11,76	77,5	62,6

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad		Endvergoren bis pCt.
					ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.	
1	7,01	8,15	2,48	12,96	46,0	36,9	3,1
2	6,40	6,79	0,82	8,47	24,7	20,0	1,2
3	2,87	3,26	0,85	4,97	67,2	42,3	1,7
4	2,25	3,11	1,88	6,86	54,6	34,4	1,8

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6 d. W. 32 326. Verfahren zur Unſchädlichmachung des im vergorenen Bier noch enthaltenen koagulierbaren Eiweißes u. dgl. **Hans Wernaer**, Rio de Janeiro; Vertr.: B. **Waſſermann**, Pat.-Anw., Berlin SW. 68. 14. Juni 1911.

Kl. 6 f. F. 32 117. Queckſilberſpundapparat. **Michael Fertl**, Schwabach. 3. April 1909.

Kl. 64 b. C. 18 305. Maſchine zum Füllen von Flaſchen unter Gegendruck. **Joſeph Henry Champ**, Cleveland, Ohio, V. St. A.; Vertr.: **Lamberts**, **Zeiſig** u. Dr. **Lotterhos**, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 4. September 1909.

Kl. 64 b. L. 30 762. Flaſchenkapſelmaſchine. **Thomas Jefferſon Levy**, Waſhington, **James Brown Shearer**, **Linwood Titus Hewitt**, **John Mc. Veity**, Baltimore, und **Martin Nilsſon**, New York; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. **Wirth**, C. **Weihe** und Dr. H. **Weil**, Frankfurt a. M., und W. **Dame**, Berlin SW. 68. 16. Auguſt 1910.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64 b. Nr. 240 061. Flaſchenſpülvorrichtung mit ſeitlich angeordnetem Antrieb der Flaſchenträger. **Alphons Bergſt**, Dresden, Rabenhorſtſtr. 2. 13. Februar 1910. B. 57 481.

8. Oktober 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 43.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Stichworte zum Preisausſchreiben betreffend Hopfenerſparnis. S. 513.
Mälzerei- und Sudhausarbeit. S. 514.
Über die heurigen Gerſten. S. 517.
Über die Bedeutung der Enzyme für den Lebenshaushalt. S. 518.
Nochmals die ſchnelle Gewinnung der Vorderwürze. S. 521.
Kleinbrauereien. — Künſtliche Kühlanlage. S. 521.
Maſchinentechniſche Umſchau. S. 522.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 523.
Patent-Angelegenheiten. S. 524

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Stichworte zum Preisausſchreiben betreffend Hopfenerſparnis.

(Nachdruck verboten.)

Vorbemerkung.

Die nachfolgenden Ausführungen ſind zum großen Teil der Beſprechung entnommen, die in der Rohſtoffabteilung im Anſchluß an den Bericht des Herrn Dr. Neumann ſich anſchloß.

1. (Qualität des Bieres.) Für den Wettbewerb können nur ſolche Biere in Betracht kommen, die ein ausgeſprochen feines Hopfenbitter beſitzen, aber auch im übrigen von tadelloſer Beſchaffenheit ſind, beſonders was die Schaumhaltigkeit angeht. Es wird von manchem angenommen, daß die Hopfengabe auch die Schaumhaltigkeit beeinflußt. Läßt bei den Verſuchen die Schaumhaltigkeit etwa nach, ſo muß dieſelbe auf andere Weiſe geſchaffen werden, d. h. durch entſprechende Auswahl der Malzmiſchung oder durch das Sudverfahren.

2. (Geringſte Hopfenmenge.) Demjenigen ſoll der Preis zuerkannt werden, der pro Zentner Malz die geringſte Hopfenmenge verwendet. Wir weit wird die Erſparnis nach den bisherigen Erfahrungen gehen können?

Zurzeit werden pro Zentner Malz 1 Pfd. Hopfen und für bittere Biere noch größere Gaben verwendet; aber man hat auch Beiſpiele, daß, ohne den Bittergehalt zu ſchwächen, mit einem halb Pfund Hopfen gearbeitet worden iſt. Uns iſt ein ſolcher Fall aus Öſterreich, den wir ſelbſt beobachteten, bekannt, und ein zweiter aus den Vereinigten Staaten in Amerika, über den uns ein früherer Studierender berichtete. Das Streben wird daher dahin gehen müſſen, auf dieſe Mindeſtquantität hinzuarbeiten. Allerdings iſt daran feſtzuhalten, daß die Qualität des Bieres (ſiehe Ziffer 1) berückſichtigt werden muß. Es kann das Preisgericht die Entſcheidung treffen, daß ein Bier, wenn es auch nicht mit geringſten Mengen Hopfen bereitet iſt, trotzdem mit dem erſten Preis ausgezeichnet iſt, wenn es außerdem eine hervorragende Qualität aufweiſt.

3. (Welche Verſuchsrichtungen können eingeſchlagen werden?) Es iſt zu unterſcheiden die Betriebsart bis zur Fertigkochung des Bieres und die Betriebsart nach dieſer Zeit. Im erſteren Falle handelt es ſich darum, den im Hopfen vorhandenen Bitterſtoff aufzuſchließen und vollſtändig in die Bierwürze überzuführen; im zweiten Falle darum, die Wiederausſcheidung des Hopfenbitters zu verhindern.

4. (Auswahl des Hopfens.) Bei Beginn der Verſuche wird zunächſt der zu verwendende Hopfen auszuwählen ſein. Naturgemäß kann nur ein gehaltreicher Hopfen zur Verwendung einer Mindeſtmenge führen. Man wird alſo von den in Betracht kommenden Hopfen eine vergleichende Unterſuchung im Laboratorium ausführen laſſen müſſen. Da der heurige Hopfen nicht beſonders lupulinreich iſt, wird man zweckmäßigerweiſe vorjährigen Hopfen mit heranziehen.

5. (Einfachſte Apparatur.) Naturgemäß wird derjenige einen Vorzug genießen, der ohne Einführung neuer Apparatur, einfach durch die Art der Kochung, eine volle Ausnutzung des Hopfens erzielt. Vorſchläge für ſolche Verfahren ſind in hopfenteuren Jahren reichlich gemacht worden. Wir empfehlen das Nachleſen der betreffenden Jahrgänge der „Wochenſchrift für Brauerei“. Es wird erinnert an die wiederholte Benutzung des Hopfens und ähnliches. An Apparatur kommen u. a. in Betracht Hopfenzerreißmaſchinen, Hopfennaßmühlen, beſondere Kochgefäße, Hopfendruckkochgefäße, Hopfendruckkochgefäße in Verbindung mit einer Naßmühle. Findet die Aufſchließung des Hopfens in geſchloſſenen Gefäßen ſtatt, ſo iſt darauf zu achten, daß hierbei Hopfenöl nicht verdampfen kann. Ein Zuviel an flüchtigem Hopfenaroma iſt aber dem Biere abträglich. Es bleibt zu erörtern, ob durch übermäßiges Kochen unter Druck eine ungünſtige Wirkung, d. h. eine Umwandlung in geſchmackloſe Harze ſich vollzieht.

6. (Nachbittern durch Hopfenſeiher.) Für die vollkommene Aufſchließung des Hopfens kommt aber auch in Betracht, ob der Hopfen nach dem Kochen längere Zeit mit der Würze zuſammen bleibt oder ſofort durch einen Hopfenſeiher abgetrennt wird. Bleibt der Hopfen längere Zeit mit der heißen Würze in einem geſchloſſenen Gefäß ſtehen, ſo ergibt ſich ein erhebliches Nachbittern des Bieres.

7. (Ausſcheiden der Hopfenharze durch Feinläutern und durch groben Trub.) Die Überführung des Hopfenbitters in die Bierwürze hat man ſich nun nicht ſo vorzuſtellen, daß die Hopfenharze vollkommen gelöſt ſind, ſie ſind vielmehr auch in der heißen Würze zum Teil in Tröpfchen vorhanden. Findet daher ein ſofortiges Feinläutern über den Hopfen ſtatt, ſo ſchafft man ſofort einen Teil des ſchon gewonnenen Bitters wieder aus der Würze heraus. Sobald aber angefangen wird, die Würze zu kühlen, wird bei jedem Fallen der Temperatur eine ſich verſtärkende Menge Bitterſtoff ausgeſchieden. Aber dieſe Ausſcheidung findet ſtatt in der feinſten Emulſion. Dieſe muß man verſuchen zu erhalten. Sie wird aber aufgehoben durch groben Trub, der in der Würze verteilt iſt. Dieſer reißt die Hopfenharztröpfchen mit ſich zu Boden, und hier haben wir die erſte ſtarke Entbitterung. Große Mengen des Hopfenbitterſtoffs finden ſich daher in dem Trub, wie er in Trubſäcken oder Trubpreſſen zurückgehalten wird. Die hopfenſparenden Amerikaner befreien die Bierwürze nur oberflächlich vom Trub und laſſen dieſen mit in die Gärbottiche eintreten.

8. (Das Kühlſchiff.) Das Kühlſchiff iſt ein beſonderer Hopfenfreſſer. Beim Aufprallen der Würze wird ſie plötzlich abgekühlt (abgeſchreckt), hierdurch entſteht gröberer Trub, der das Hopfenharz mit ſich reißt. Kühlſchifferſatzeinrichtungen bewirken Hopfenerſparnis, insbeſondere dann, wenn ſie eine reichere Belüftung der Würze verhindern. Das Wertloswerden von in der Wärme in einfachen Säcken aufbewahrten Hopfen, beruht ja in der Hauptſache auf einer Einwirkung des Sauerſtoffes der Luft. Die Bitterſäuren werden in geſchmackloſe Harze übergeführt. Dieſe Wirkung des Sauerſtoffs beſchränkt ſich naturgemäß nicht auf das in den Dolden eingeſchloſſene Hopfenbitter, ſetzt ſich vielmehr bei Berührung der Würze und des Bieres mit Luft fort.

9. (Sammelbehälter. Eine ſichere Hopfenerſparnis ſcheint ein größerer Sammelbehälter zu gewährleiſten, der den ganzen Sud faßt und mit einem Siebboden verſehen iſt. Von ihm läuft die Würze allmählich ab, ſo wie der Kühler ſie aufnimmt. Das iſt der Hop-Jack der Amerikaner.

10. (Der Kühler.) Soll man offene oder geſchloſſene Kühler verwenden? Die Luftmenge, mit der die Würze beim Herabrieſeln über den offenen Kühler in Berührung kommt, iſt eine recht große. Die Verteilung der Würze iſt eine außerordentlich feine. Die

Oxygationswirkung wird beſonders dann eintreten, wenn der Kühlraum etwa beſonders gelüftet oder die herabrieſelnde Würze angeblaſen wird. Die entbitternde Wirkung des Ozons wird eine beſonders ſtarke ſein.

11. (Die Hefe.) Das Bier iſt zur Gärung angeſtellt; ſofort beginnt die Hefe ihre entbitternde Tätigkeit. In der Würze hin und her wandernd, führt ſie die durch die kalte Temperatur ſich abſcheidenden Hopfenharzteilchen zuſammen, dieſe vereinigen ſich zu größeren Tropfen und wenn nun der Bruch eintritt, ſchließt ſie die Hopfenkügelchen ein und nimmt ſie mit zu Boden. Es kommt daher in Frage ob Staubhefen vorzuziehen ſind. Die Hefen erzeugen aber auch ſelbſt Bitterſtoffe, und die einzelnen Raſſen unterſcheiden ſich in dieſer Fähigkeit. Die Auswahl der richtigen Hefe erſcheint daher nicht unwichtig.

12. (Kräuſen und Decke.) Aber auch die ſich entwickelnde Kohlenſäure dient der Entbitterung, ſie erzeugt den Schaum, der ſich ſchließlich zu Kräuſen feſtigt und in ihnen ſchiebt ſie den Bitterſtoff aus dem Bier heraus. Kräuſen und die ſchließlich aus ihnen zuſammenfallende Decke enthält überſchüſſig verwendetes Hopfenbitter. Wenn man mit Hopfen ſpart und in der Bierwürze überſchüſſiges Hopfenharz nicht mehr vorhanden iſt, wird man ſich nicht wundern dürfen, daß die vertrauten Gärungserſcheinungen verſagen und das Gärungsbild ein ganz anderes wird.

13. (Gelöſte Kohlenſäure.) Aber auch die gelöſte Kohlenſäure wirkt hopfenharzausſcheidend; denn die Hopfenharze werden in der Würze vielleicht in der Form von ſalzartigen Verbindungen in Löſung gehalten. Werden dieſe durch die Kohlenſäure zerſetzt, ſo ſcheidet ſich das Hopfenharz aus. Zwar der entſtehende Alkohol wird die Beſtändigkeit der Löſung etwas begünſtigen, die praktiſche Erfahrung beweiſt aber, daß die Wirkung der Kohlenſäure eine viel ſtärkere iſt wie des Alkohols. In dem Maße, wie das Bier in den Gärbottich heruntergekühlt wird, ſpeichert ſich die Kohlenſäure an, bis ſie endlich im Lagerkeller bei den tiefſten Temperaturen und bei Spunddruck ihre ſtärkſte entbitternde Kraft entwickelt. Hiernach kann angenommen werden, daß zu tiefe Lagerkellertemperaturen der Hopfenerſparnis entgegenwirken.

14. (Langes Lagern.) Die Veredelung des Bieres durch langes Lagern wird auch häufig betont. Sie beruht auch im weſentlichen darin, daß das überſchüſſige Hopfenbitter zur Ausſcheidung gebracht wird. Wird viel Hefe mit auf das Lagerfaß genommen und findet noch eine lebhafte Nachgärung ſtatt, ſo nimmt wiederum hier die ſich herumtreibende Hefe das Hopfenharz mit zu Boden. Spunden mit übermäßigem Druck wird man vermeiden müſſen, um den Kohlenſäuregehalt des Bieres nicht zu ſtark zu ſteigern.

15. (Säure des Bieres.) Der Säuregehalt des Bieres hat eine neue wichtige Beleuchtung erfahren durch die Arbeiten von Windiſch über das Brauwaſſer und durch die Verſuchsanſtellungen von Schönfeld. Beide Autoren wünſchen eine gewiſſe Naturſäure im Bier. Ob dieſe aber der Hopfenerſparnis dienlich iſt, muß neu erörtert werden. Der Fall iſt wohl denkbar, daß ein karbonathaltiges Brauwaſſer hopfenerſparend wirkt, während ein gipsreiches Waſſer die gegenteilige Wirkung hat.

16. (Schlußbetrachtung.) Stichworte haben wir dieſe Zuſammenſtellung genannt. Sie ſoll keine wiſſenſchaftliche Zuſammenfaſſung darſtellen, ſie ſoll nur die Geſichtspunkte entwickeln, nach denen etwaige Preisbewerber ihre Arbeit einrichten können. Ob die richtigen Wege gewieſen werden, mag dahingeſtellt ſein; nur das möge als Grundlage ſchließlich des Preisausſchreibens feſtgehalten werden:

a) Bei den gebräuchlichſten Verfahren bleiben bis zu 50 pCt. des Bitterſtoffes im ausgebrauten Hopfen; in der Regel werden es 20—30 pCt. ſein.
b) Wieviel vom Hopfenbitter auf den einzelnen Stationen des Betriebes, vom Kochkeſſel ab, ausgeſchieden wird, iſt nicht bekannt.
c) Im Bier ſelbſt wird man vielleicht ein Zehntel des im Hopfen in das Sudhaus gebrachten Bitterſtoffes wiederfinden.

Neumann.

Mälzerei- und Sudhausarbeit.

Vortrag gehalten anläßlich des II. Internationalen Brauerkongreſſes in Chicago, Oktober 1911.

Von Braumeiſter Dr. **Ed. Moufang**, Kirn a. N.

Meine Herren! Die Beſtrebungen im Mälzerei- und Sudhausprozeß verfolgen beide das gleiche Ziel: die „Auflöſung" des Gerſten- bzw. Malzkornes. Wir wiſſen, daß dieſer Auflöſungsprozeß in erſter Linie auf die Wirkung enzymatiſcher Kräfte zurückzuführen iſt. Dieſe enzymatiſchen Vorgänge ſind an die Funktionen von Zeit und Temperatur geknüpft, ſowohl was ihre eigentliche Entſtehung, als auch ihre Wirkungsweiſe betrifft. Damit laufen unſere Beſtrebungen in der Mälzerei und im Sudhauſe darauf hinaus, Enzyme zu bilden und dieſelben wirken zu laſſen, durch Schaffung optimaler Verhältniſſe nach Zeit und Temperatur.

Der Auflöſungsprozeß, von dem wir hier allgemein reden, beſteht zweifellos neben einem mechaniſch-phyſikaliſchen, der Hauptſache nach in einem chemiſch-phyſiologiſchen Vorgang, und iſt bedingt durch die beiden Faktoren Zeit und Temperatur, derart, daß innerhalb gewiſſer Grenzen, zu jeder Zeit, eine korreſpondierende Temperatur, und umgekehrt, zu jeder Temperatur eine beſtimmte Zeitdauer gefunden werden kann, die jeweilige Optimalpunkte für die Abbauprozeſſe darſtellen. Im Sudhauſe machen wir von dieſen begünſtigenden Wirkungen durch Einhaltung gewiſſer Temperaturen für die beiden Hauptprozeſſe: Stärke- und Eiweißabbau, bewußt Gebrauch und bekommen dadurch wenigſtens einzelne Hauptphaſen dieſer Abbauprozeſſe in die Hand. — Anders liegen die Verhältniſſe in der Mälzerei.

Während wir alſo im Sudhaus mit höheren Temperaturen und kürzeren Maiſchzeiten operieren, behalten wir in der Mälzerei als Leitfaden die Zeit als gegebenen Faktor und variieren, allerdings nur in ſehr knappen Grenzen, die hierzu korreſpondierende Temperatur, zunächſt zur Wirkung bzw. Bildung der Enzyme, ſoweit deren Exiſtenz von vornherein nicht ſchon im Korn als präexiſtierend angenommen werden muß.

Sowohl im Sudhauſe, wie in der Mälzerei ſpielt alſo die Temperatur (Wärmewirkung) unſtreitbar die größere Rolle, nur mit dem Unterſchied, daß für die Mälzereiprozeſſe die Grenzen für die verwendbaren Temperaturen ſehr eng gezogen ſind.

In den letzten Jahren wurde viel über die Anwendung wärmeren Waſſers zu Weichzwecken geſchrieben. Die Anregung zu dieſer fortſchrittlichen Idee verdanken wir Windiſch. Bei den ſcheinbar vielen Widerſprüchen über die Zweckdienlichkeit der Anwendung wärmeren Waſſers, handelt es ſich im großen und ganzen um die beiden Hauptpunkte:

1. ob die Anwendung wärmerer Weichtemperaturen überhaupt Vorteile bringt gegenüber der althergebrachten Kaltweiche, und
2. welche Temperaturen dabei als optimale bzw. maximale anzuſehen ſind.

Auf die Möglichkeit, durch ſachgemäße Anwendung warmer Weichwäſſer überhaupt Vorteile zu erzielen, wurde gelegentlich der Oktobertagung in München 1910 von Prof. Lintner hingewieſen, ſo daß dieſer Punkt wohl kaum mehr einer Frage bedarf. Daß ſich ſolche Vorteile tatſächlich auch in der Praxis erzielen laſſen, beweiſen verſchiedene Betriebe, in denen der Weichprozeß bereits ſeit mehreren Kampagnen mit Waſſer von höheren Temperaturen durchgeführt wird.

Eine wiſſenſchaftliche und zugleich experimentelle Beweisführung für die Wirkungsweiſe warmer und heißer Weichtemperaturen, als „Reizwirkung“, brachte in einer ſehr ausführlichen und ſehr beachtenswerten Studie Profeſſor Kißling (Weihenſtephan), aus der hervorgeht, daß die Einleitung des Keimprozeſſes in der Hauptſache auf eine Wärmewirkung zurückzuführen iſt, und dieſe Ausführungen beſtätigen dem Weſen nach eine früher vom Verfaſſer verſuchte Erklärung für die günſtige Wirkung gewiſſer Weichtemperaturen, nach der von einer anregenden und das innere Leben im Korn begünſtigenden Wirkung geſprochen wurde.

Kurz, es finden ſich alſo bezüglich der günſtigen Wirkung wärmerer Weichtemperaturen bereits eine Reihe übereinſtimmender Beiträge, geſtützt auf experimentelle Unterlagen und Ergebniſſe in der Praxis.

Was nun aber die Höhe der anzuwendenden Temperatur betrifft, ſo ſcheinen die Anſichten hier weit auseinanderzugehen.

Zu Beginn der Ausarbeitungen und Studien über das Weichen mußte für gewiſſe Gerſtenſorten die Temperatur von 45 ° C. als eine optimale angeſehen werden. Dieſelbe Temperatur konnte indeſſen für andere Betriebe und Verhältniſſe nicht ohne weiteres als Optimaltemperatur gelten, da ſich hier etwa 40 ° C. zweifellos als vorteilhafter erwieſen. Während mit Temperaturen von 38° C. von anderer Seite beſſere Reſultate erzielt wurden, kamen zwiſchendurch wieder Mitteilungen über beſonders günſtige Ergebniſſe, die mit Temperaturen von 47 ° und 50° C. zu verzeichnen waren.

Alles nur ſcheinbare Widerſprüche, ſo lange ein Faktor, die Temperatur, bei der Keimung ohne ſpezielle Beachtung und Erwähnung blieb.

Wärme und Feuchtigkeit, oder umgekehrt, Feuchtigkeit und Wärme, bedingen das Wachstum, den Keimungs- und Auflöſungsprozeß der Gerſte; und in dieſem Satze finden alle angeblichen Erfolge und damit auch alle angeblichen Mißerfolge bei der Anwendung höherer und hoher Weichtemperaturen ihre Erklärung.

Es wurde anfangs abſichtlich unterlaſſen, auf dieſen einen Punkt beſonders hinzuweiſen, der die Beziehungen zwiſchen Weichwaſſer-Temperatur und Temperatur der Keimung betrifft; ein Punkt, der ſich aber ſchließlich aus der Erkenntnis des wirkſamen Agens beim Wachstumsprozeß überhaupt ebenſo notwendig und logiſch von ſelbſt ergibt.

Um es kurz zu ſagen: innerhalb gewiſſer Grenzen muß jeder Keimungsvorgang bei niedrigerer bzw. höherer Temperatur verlaufen, je nach den Temperaturen, die beim Weichprozeß angewendet wurden; je wärmer das Waſſer war, um ſo wärmer kann und muß die Haufenführung werden, um den Auflöſungsprozeß qualitativ und quantitativ vollkommen und ohne Nachteil durchführen zu können, und hierin liegt der Kernpunkt der ganzen Sache!

Bei den mannigfachen Verſuchsergebniſſen, die über die Wirkung höherer Weichtemperaturen aus der Praxis mitgeteilt wurden, desgleichen bei kleineren Laboratoriumsverſuchen, werden dieſe notwendigen Angaben über die Temperaturverhältniſſe vermißt, bei denen die Keimungen durchgeführt und das Wachstum beobachtet war. Verfaſſer hat allerdings ſeinerzeit auch, aber abſichtlich, über dieſen Punkt geſchwiegen, der ihn zur Erkenntnis brachte, daß ſich Wärme- und Feuchtigkeitswirkung auch umgekehrt, als Feuchtigkeits- und Wärmewirkung auffaſſen und experimentell durchführen läßt, und daß ferner von dieſen beiden Faktoren, analog dem Darr- und Sudprozeß, die Einhaltung ganz beſtimmter mittlerer Temperaturen, die freilich oberhalb der ſeitherigen Tennentemperaturen liegen, für den Auflöſungsprozeß von ganz weſentlicher Bedeutung iſt.

Entſprechend dem Endeffekt bei Anwendung höher Weichtemperaturen, mußte man zu demſelben Ergebnis gelangen, wenn vorher kaltgeweichte Gerſte während beſtimmter Einwirkungsdauer denſelben mittleren Temperaturen von 40—60 ° C. ausgeſetzt wurden. Daß die ſo behandelte Gerſte zum Wachstum in dem Maße wärmerer Haufenführung bedurfte, als bei bzw. nach dem Weichprozeſſe wärmere Temperatur kürzere oder längere Zeit auf ſie einwirkt, war eigentlich ſelbſtverſtändlich, und die Praxis der Verſuche beſtätigte die Richtigkeit dieſer Überlegungen vollauf.

Kurz, es kann nicht wundernehmen, daß der ganze Werdegang des Reife- und Auflöſungsprozeſſes nach Änderung eines Faktors im Weichprozeß notwendig abgeänderte Maßnahmen erfordert, die ſich auf den Keim- und ev. auch noch auf die folgenden Prozeſſe erſtreckt. Ob es aber richtig iſt, z. B. für die Keimungstemperatur, von ganz beſtimmten Normen auszugehen und dieſe ſtrikt beizubehalten, nachdem man beim Weichprozeß erhebliche Temperaturänderungen vorgenommen hat, um ſich dann noch über Mißerfolge zu wundern, bleibe dahingeſtellt.

Gewiß liefert eine Gerſte, die etwa bei 40 ° während 1—2 Stunden geweicht war, nicht, wie nach erfolgter Kaltweiche, bei derſelben Temperatur von 10 ° C. innerhalb derſelben Zeit die gleiche Anzahl gekeimter Körner; einen ſolchen Maßſtab für die Keimungsfähigkeit der Gerſte aufzuſtellen, wäre direkt unzuläſſig. Denn verſucht man nur dieſelbe heiß geweichte Gerſte bei einer um wenige Grade höheren Temperatur keimen zu laſſen — und welche Rolle ſpielen 1—2 ° mehr oder weniger für den Wachstumsprozeß der Gerſte —, ſo wird ſich nicht nur eine größere Gleichmäßigkeit, ſondern unter Umſtänden auch eine höhere Keimfähigkeit der Gerſte bemerkbar machen. In derſelben Weiſe läßt ſich eine Gerſte auch bei 45 °, 50 ° C. und noch höher, längere oder kürzere Zeit weichen bzw. nachdem kaltgeweicht, dieſen Temperaturen ausſetzen, ohne eine geringere Keimfähigkeit zu zeigen, ſobald für die Keimung die notwendigen Temperaturverhältniſſe geſchaffen ſind, während dieſelbe Gerſte, freilich bei 8 bis 10° C., ohne Zweifel bis 100 pCt. ſcheinbare Ausbleiber geben wird und muß.

Gerade in der Möglichkeit der Umkehrung der beiden Wirkungen: Wärme und Feuchtigkeit bzw. Feuchtigkeit und Wärme liegt ein untrüglicher Hinweis für die tatſächlichen, im Korninnern ſich abſpielenden Vorgänge, Abbauprozeſſe, für die uns freilich äußere Anhaltspunkte fehlen. Es läßt ſich durch einfache Eiweißbeſtimmungen ſo behandelter Gerſten leicht der Beweis führen, daß ſelbſt die bei höheren Temperaturen anſcheinend abgetötete Gerſte keineswegs ihre inneren Funktionen verloren hat, daß im Gegenteil eher durch Reizwirkung eine Begünſtigung der Abbauprozeſſe ſtattgefunden hat, die ſich hauptſächlich auf die Funktionen des Eiweißabbaues erſtrecken.

Wenn aber die Wärme als hauptſächlichſte Reizwirkung und belebendes Agens für die Einleitung des Keimprozeſſes angenommen und zugegeben wird, ſo muß man notwendig und logiſch auch die Konſequenzen hieraus für alle weiteren, hieran ſich anſchließenden Vorgänge ziehen und der Wärmewirkung in dem großen Auflöſungsprozeß von der Weiche bis zum Sudhaus ihre natürlichen Funktionen zukommen laſſen. Hierin liegt m. E. der Kernpunkt der Anwendung höherer Weichtemperaturen im allgemeinen, dem bisher offenbar zu wenig Beachtung geſchenkt wurde; daher die Erfolge, Widerſprüche und Mißerfolge auf dieſem Gebiete!

Für die Praxis des Mälzens aber ſind dieſe Konſequenzen von weitgehender Bedeutung.

Es verdient die Tatſache beſonderen Hinweis, daß ſelbſt die eiweißreichſten und hitzigſten Gerſten dieſe Neigung zum Hitzigwerden in dem Maße verlieren, in dem ſie höheren Temperaturen beim Weichprozeß ausgeſetzt werden, bzw. nach erfolgter Kaltweiche auf höhere Temperaturen während kürzerer oder längerer Zeit gebracht werden.

Da andererſeits in der Haufenführung auf der Tenne, ohne Gefahr für das Wachstum, die Auflöſung und den Schwand oder die Schaumhaltigkeit der Biere, die übliche Temperatur um ein Beträchtliches überſtiegen werden kann, ſo ergibt ſich hieraus eine Möglichkeit, ſelbſt in Gegenden und Ländern, in denen ſich bisher die Malzbereitung wegen zu großer Abhängigkeit von klimatiſchen Verhältniſſen (tropiſches Klima) nicht durchführen ließ, auf dieſe Weiſe trotzdem zu mälzen.

In dem Maße aber, in dem es gelingt, die Temperaturzufuhr von außen zu regeln, d. h. durch unſer Zutun, den Keim- und Auflöſungsprozeß auf der Tenne tatſächlich zu führen, werden wir Herr über dieſe geheimen Vorgänge der Auflöſung des Kornes, und in dem Maße ferner, in dem wir dem Korne die zum Wachstum nötige Wärme zuführen können, erſparen wir dem Korn ſelbſt eine Menge Energie und damit Stoffe (Subſtanz), die ſonſt zur Wärmebildung notwendig verbraucht werden, und daraus erklärt ſich zunächſt die Möglichkeit einer tatſächlichen Schwandverminderung, die mit der Anwendung dieſes Syſtems verknüpft iſt. Wir ſparen damit an Schwand und unterſtützen bei dieſen warmen, die Enzymtätigkeit in erheblichem Maße begünſtigenden Temperaturen, den Abbauprozeß, und ſchaffen, analog anderen Vorgängen, in der Natur einen Vorgang, ähnlich jenem des Reifwerdens, ein Prozeß, der notwendig Wärme braucht, nicht aber notwendig mit Subſtanzverluſt, Schwand, verbunden ſein muß.

Daß dies tatſächlich praktiſch durchführbar iſt, beweiſen zahlreiche dahingehende Verſuche, bei denen nur mit Schwandverhältniſſen von 3—5 pCt., bezogen auf Trockenſubſtanz der Gerſte, gearbeitet werden konnte, während die Extraktausbeute nur um ein Geringes von dem höchſten Extraktwerte der Gerſte differierte.

Daß bei dem ganzen Reife- und Auflöſungsprozeſſe im Korn die Wärmewirkung in allererſter Linie in Frage kommt, und dann wohl erſt Feuchtigkeits- und Sauerſtoff- (Luft-) Wirkung, beweiſen des weiteren die Gerſtentrocknung auf der Darre und vor allem im Vakuum, ferner die Möglichkeit der Herſtellung eines wurzelloſen Malzes und die in neuerer Zeit auftretenden Beſtrebungen, den Auflöſungsprozeß im Korne, ſogar unter ausdrücklichem Luftabſchluß, in Kohlenſäure- uſw. Atmoſphäre durchzuführen, wie das Kropffſche Syſtem zeigt.

Die zur Einleitung des Keim- bzw. Auflöſungsprozeſſes nötige Menge Luft bzw. Sauerſtoff iſt eine immerhin verſchwindend geringe und wird von dem einmal gut gereinigten und ventilierten Korne verhältnismäßig raſch aufgenommen. Naturgemäß aber findet dieſe Ent- bzw. Belüftung des Kornes ausgiebiger ſtatt, ſobald das Weichgut irgendwie Temperaturgefälle erleidet, wie beiſpielsweiſe bei Anwendung warmer Weichtemperaturen.

Ich hatte Gelegenheit, während der letzten Kampagnen Weichverſuche zu verfolgen, die in der Praxis eines mit größter Sorgfalt und Umſicht geleiteten Betriebes ganz ſyſtematiſch und einwandfrei auf vergleichender Baſis durchgeführt wurden. Nach angeblich anfänglichen Mißerfolgen mit Temperaturen von 40—42° C. während einſtündiger Einwirkungsdauer, konnte man ſich, auf meine Veranlaſſung, nur ſehr langſam dazu entſchließen, dieſe Temperatur einmal zu verlaſſen und Verſuche mit Temperaturen von 45—47° C. zu machen bzw. bei 40° C. den ganzen Weichprozeß während 5—7 Stunden etwa durchzuführen.

Ohne auf die einzelnen Verſuchsergebniſſe hier näher einzugehen — dieſelben ſollen gelegentlich an anderer Stelle folgen —, ſei gleich das Endergebnis der Verſuche aus dieſem Betriebe mitgeteilt. Die Reſultate waren überraſchend gute. Gegenüber allen anderen Weichmethoden, die verſucht wurden, lieferte dieſes Verfahren, die Geſamtweiche während 5—6 Stunden bei 40—42° C. durchzuführen, nicht nur die höchſte Malzausbeute, ſondern auch zugleich die größte Extraktausbeute, und außerdem war die Schaumhaltigkeit, für die man am meiſten beſorgt war, wider allen Zweifel gerade bei dieſem Bier weitaus am beſten, nachdem ſelbſtverſtändlich für die Verarbeitung dieſer Malze im Sudhauſe entſprechende Modifikationen getroffen waren. Heute iſt man in dieſem Betriebe ebenſo überzeugter Anhänger dieſes Mälzungsverfahrens, wie man vorher Gegner der Anwendung von Temperaturen über 38° C. ſein mußte, weil die oben auseinandergeſetzten Zuſammenhänge zwiſchen der Wärmewirkung beim Weichprozeß und jener bei der Haufenführung auf der Tenne nicht genügend berückſichtigt worden waren.

Von den tiefgreifenden Veränderungen im Korn, die ſich unter dem Einfluſſe der durch Wärme hervorgerufenen Reizwirkung auf den Abbauprozeß der Gerſte abſpielen, kann man ſich auch überzeugen, ſobald dieſelbe Gerſte einmal etwa 6 Stunden bei 40—50° C. geweicht — oder, was auf dasſelbe hinauskommt, wenn kalt geweichte Gerſte dem Einfluſſe höherer Temperaturen ausgeſetzt wird — ein andermal dieſelbe Gerſte nur kalt geweicht wird.

Im erſteren Falle reſultiert, nach erfolgtem Röſtprozeſſe, ein nach Farbe und Aroma dem Malzkaffee höchſt ähnliches Produkt, mit deutlichem Malzcharakter, während an der kalt geweichten Gerſte, unter ſonſt gleichen Bedingungen, Veränderungen kaum wahrzunehmen ſind.

Aus dieſem kurzen Hinweiſe dürfte die große Bedeutung dieſes Verfahrens für die Malzkaffee- und Farbmalzerzeugung erhellen.

Ich behalte mir vor, ausführlicheres Zahlenmaterial auch über dieſen Punkt gelegentlich an anderer Stelle zu bringen, und bei dieſer Gelegenheit ſoll auch einiges über die zu dieſem Zwecke erforderliche Apparatur, für die in kleineren Verſuchen die Hauptpunkte bereits feſtgelegt ſind, geſprochen werden. Denn es iſt einleuchtend, daß zur Durchführung dieſes, im Obigen ſkizzierten Mälzungsſyſtems, Tenne, Trommel und Kaſten verſagen, und daß für die hier in erſter Linie zu beachtenden Schwelk- und Darrprozeſſe, in ihren beſonderen Phaſen, bei denen es möglich ſein muß, die Funktionen der Temperatur, der Feuchtigkeit und des Zuges (Druckes) in beſonderer Weiſe zu variieren, nur ein Syſtem in Frage kommen kann, daß ſich etwa im Prinzip an das bekannte „Pliſchke-Syſtem“ anlehnt.

Zum Schluſſe möchte ich meine obigen Ausführungen noch einmal kurz zuſammenfaſſen:

1. Für die Arbeit in der Mälzerei und im Sudhauſe bildet der „Auflöſungsprozeß“ das wichtigſte Moment.

2. Dieſer Auflöſungsprozeß bildet eine Kette von den erſten Vorgängen in der Weiche bis zum Sudhauſe und iſt im großen und ganzen als ein chemiſch-phyſiologiſcher Vorgang, eine Funktion von Temperatur und Zeit aufzufaſſen.

3. Da die Auflöſung, d. h. die Abbauprozeſſe im Korn, durch enzymatiſche Wirkungen erfolgt, iſt die Aufgabe der Mälzerei und im Sudhauſe identiſch mit der Bildung von Enzymen bzw. mit der Schaffung ſolcher Verhältniſſe, welche die Enzymwirkungen nach Temperatur und Zeit am meiſten begünſtigen.

4. Als Hauptfaktor für die Begünſtigung der Enzymwirkung muß daher vor allem die Wärmewirkung angeſehen werden.

5. Wie im Sudhauſe die enzymatiſche Wirkung des Eiweiß- und Stärkeabbaues — Eiweißraſt, Stärkeverflüſſigung bzw. Stärkeverzuckerung — durch Temperaturoptimalpunkte unterſtützt werden, laſſen ſich ſchon zu Begin dieſer langen Kette von Abbauprozeſſen, in der Weiche begünſtigende Wärmewirkungen in Form von „Wärmereizwirkungen“ auf die im Korn ſchlummernden Kräfte einleiten.

6. Die Begünſtigung der Funktionen des wachſenden Kornes erfolgt unter dem Einfluß von Feuchtigkeit und Wärme oder umgekehrt von Wärme und Feuchtigkeit, d. h. die direkte Anwendung warmer Weichtemperaturen verurſacht im Prinzip dieſelbe Wirkung, wie die Anwendung höherer Temperaturen nach erfolgter Kaltweiche auf das Keimgut.

7. In der Möglichkeit dieſer Umkehrung der Anwendung von Feuchtigkeit und Wärme bzw. Wärme und Feuchtigkeit iſt ein direkter Hinweis zu erblicken für die tatſächlich ſtattfindende begünſtigende Reizwirkung der Wärme, als Haupterfordernis zur Einleitung und Durchführung des Keim- und Abbauprozeſſes überhaupt.

8. Die durch die Wärme bewirkte Anregung der enzymatiſchen Kraft im ſchlummerden Korn aber erſtreckt ſich auch in gleicher Weiſe auf den ganzen Auflöſungsprozeß.

9. Es beſteht daher eine enge Beziehung zwiſchen Weichtemperatur und der Temperatur für die Keimung derart, daß innerhalb gewiſſer Grenzen zu jeder Weichtemperatur eine optimale Temperatur für den Keimprozeß auf der Tenne gefunden werden kann. Und es **kann** und **muß** die Temperatur auf der Tenne um ſo höher gewählt werden, je wärmer die Temperatur des Weichwaſſers vorher war bzw. je länger die Einwirkungsdauer bemeſſen war.

10. Die Notwendigkeit dieſer Angaben über die Temperaturverhältniſſe während des Weichprozeſſes und der Keimung ergibt ſich daher von ſelbſt, und das Fehlen dieſer Angaben bei allen bisher über dieſes Thema veröffentlichten Mitteilungen erklärt zum größten Teil die bisher in dieſer Sache aufgetauchten Differenzen.

11. Für die Einwirkungsdauer bei Anwendung wärmerer Weichtemperaturen eine nicht zu überſchreitende Zeitgrenze ziehen zu wollen, kann nur dann als zutreffend und begründet erſcheinen, wenn für den folgenden Keimungsprozeß a priori eine beſtimmte Temperaturgrenze innegehalten werden ſoll, eine Bedingung, die aber notwendig dabei vorausgeſchickt werden muß.

12. Der ganze Weichprozeß läßt ſich ohne jede Gefahr für die Frage des Schwandes, der Extraktausbeute, der Schaumhaltigkeit des Bieres, ebenſogut nur in 5—6 Stunden bis zur erreichten Vollweiche, mit höheren Temperaturen, wie z. B. 40—45° C., durchführen, ſobald für die Keimung und die folgenden Abbauprozeſſe Verhältniſſe geſchaffen werden, die der Wärmewirkung in dem großen Auflöſungsvorgang von der Weiche bis zum Sudhauſe ihre natürlichen Funktionen zukommen laſſen.

Es ſollte mit dieſer Mitteilung nur angedeutet werden, wie notwendig es iſt, einen Zuſammenhang zwiſchen der Arbeit in der Mälzerei und jener im Sudhauſe zu konſtruieren bzw. ausfindig zu machen, und daß, wie an anderer Stelle ausführlicher dargelegt, die individuelle Herſtellung der Malze und deren Verarbeitung im Sudhauſe, d. h. ein derartig bewußtes Zuſammenarbeiten, allein die Löſung der Frage enthält, wie eine Ökonomie im Mälzerei- und Brauereigewerbe tatſächlich durchzuführen und zu erreichen iſt.

Über die heurigen Gerſten.

Die in dieſem Jahre in Erſcheinung tretende Schimmelbildung des Malzes im Althaufen auf der Tenne (weniger bei Trommel- und Kaſtenmalz) gibt Anlaß zu folgenden Erwägungen:

Der außergewöhnlich trockene Sommer hat aus der Flora der Mikroorganismen eine ungeheure Menge Dauerſporen entſtehen laſſen, die durch Staub und Wind nach allen Richtungen Verbreitung fanden. Ein großer Teil der verſchiedenartigſten Sporen fand ſo auch den Weg auf Getreidefelder, hier lagerten ſie ſich auf das unreife und in Entwicklung begriffene Korn ab und fanden ſtillverborgene Ruheplätze in der rauhen Oberfläche der Spelze. Zur Zeit der Reife wurde die Spelzenoberfläche durch Einwirkung von Sonne und Wind immer trockener, bildete Rünzelchen und Falten, in denen die Dauerſporen gut verwahrt eingebettet lagern. Die völlige Ausreifung des Kornes fand in den meiſten Gegenden ohne Regen ſtatt, ebenſo vollzog ſich die Ernte bei trocknem nebelfreiem Wetter, ſodaß Korn und Stroh mit äußerſt geringem Waſſergehalt teils in Diemen gelagert oder vom Felde weg gleich gedroſchen wurde. In den Diemen trat ein Ausſchwitzen des Getreides nur in ganz geringer Weiſe wegen Mangels an Feuchtigkeit auf, ebenſo zeigte das Korn auf dem Speicher keine große Neigung zum Schwitzen.

Das jetzt zur Verwendung bereitgeſtellte Getreide, in unſerem Fall die Gerſte, gelangt in dieſem Zuſtand zur Verarbeitung, wandert nach der Reinigung in die Gerſtenweiche, wo ſie nach üblicher Art zum Keimen vorbereitet und dann ausgeweicht wird. Auf der Tenne entwickelt ſich in ganz normaler Weiſe in dem Weichgut Blatt- und Wurzelkeim, die enzymatiſche Wirkung vollzieht ſich ebenſo normal, nur die Dauerſporen, die wegen der außerordentlichen Trockenheit der Gerſte und wegen des nicht günſtigen Klimas während der Weichbehandlung ſehr langſam in der Entwicklung fortſchreiten können, gelangen auf der Tenne im wärmenden Grünmalzhaufen zur Sproſſung, und nach Verlauf einiger Tage ſetzt die Schimmelbildung, alſo in dieſem Fall in den letzten Tagen der Tennenbehandlung, ein. Hiergegen könnte man folgende Maßnahmen als wirkſam bezeichnen:

Man weicht wie üblich ein, wäſcht die erſten 6 Stunden in der Luftwaſſerweiche das Getreide und befreit es von den gröbſten Unreinigkeiten. Nach weiteren 6 Stunden hat man mit friſchem Waſſer die zweite Reinigung vollzogen, läßt dann in dieſem naſſen, vorgereinigten Zuſtand die Gerſte in der Weiche ruhig liegen. Es wird dann durch Luft und Feuchtigkeit Wachstum unter Wärmeentwicklung hervorgerufen, welch letztere man möglichſt anſteigen laſſen ſollte bis zu 25—28° C. So ſchafft man durch dies das Wachstum begünſtigende Klima den Dauerſporen Gelegenheit zur Entwicklung, auch kann man mit nachfolgendem warmem Weichwaſſer (etwa 20° C.) das Waſchen und Auffriſchen des Gerſtenweicheninhaltes herbeiführen. Um das raſche Ankeimen der niederen Organismen nicht zu ſtören, kann man die vorgenannte Maßnahme wiederholen und nimmt erſt am dritten Tage kurz vor dem Ausweichen ein ganz energiſches Waſchen mit Zugabe von Kalkmilch zum Weichwaſſer vor. Die ätzende Wirkung des Kalkzuſatzes wird den größten Teil der entwickelten bzw. halbentwickelten Sporen derart ungünſtig beeinträchtigen, daß deren weiteres Fortkommen überhaupt geſtört wird. Man darf annehmen, daß nach dieſer einen oder einer nochmaligen Behandlung mit derſelben Menge Kalkmilch im Althaufen keine Sporen mehr zur Entwicklung gelangen werden.

Da man erſt im Beginn der Mälzereiperiode ſteht, wäre es allen, die mit Luftwaſſerweiche arbeiten, anzuraten, nach dieſer Richtung hin Verſuche anzuſtellen, und die Richtigkeit der Annahme zu prüfen. Es iſt ſelbſtverſtändlich, daß Abweichungen nach der einen oder anderen Richtung in der vorgeſchriebenen Behandlung mehr oder weniger günſtige Ergebniſſe liefern können. Bei richtigem Ausbau der angegebenen Weichbehandlung wird jedenfalls darüber eine Klärung herbeigeführt werden können, ob man auf dieſem Wege die ſtörende Schimmelbildung bekämpfen kann oder nicht.

Caſſel, den 16. Oktober 1911.

J. ten Doornkaat Koolman.

Über die Bedeutung der Enzyme für den Lebenshaushalt.

Von Dr. **R. Baudrexel.**

(Aſſiſtent an der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe der landwirtſchaftlichen Hochſchule in Berlin.)

(Schluß.)

Die Enzyme gleicher Wirkung ſind keinesfalls miteinander identiſch; denn während z. B. das proteolytiſche Enzym des Magenſaftes nur bei ſaurer Reaktion zu wirken vermag, ſpaltet das eiweißſpaltende Enzym des Pankreasſaftes bei alkaliſcher und neutraler Reaktion uſw. —

Der erſte Akt der Umwandlung und Spaltung der zugeführten Nahrung erfolgt bei den höheren Tieren im Darmkanal. Dieſer Vorgang, die Verdauung, dient alſo eigentlich nur als Vorbereitung der Nährſtoffe für die Reſorption, die die zugeführten Kohlehydrate, Fette und Eiweißſtoffe zur Aufnahme in die Körperſäfte geeignet macht. Für die Kohlehydrate geſtaltet ſich nun dieſe Vorverarbeitung auf folgende Weiſe: Die wichtigſten Kohlehydrate der Nahrung ſind Stärke und Rohrzucker. Die Stärke, die als ſolche nicht reſorptionsfähig iſt, erfährt ſchon, wenigſtens bei einigen Tieren, in der Mundhöhle durch die Speichelamylaſe eine Spaltung; dieſer Vorgang ſetzt ſich dann im Magen noch kurze Zeit fort, bis ihn die ſaure Reaktion des Magens aufhält. Die Hauptmenge gelangt dann erſt im Darm zur weiteren Aufarbeitung.

Pankreas- und Darmſaft weiterhin enthalten Amylaſen, die mit Hilfe der nie fehlenden Maltaſe die Stärke ſchließlich bis zum reſorptionsfähigen Traubenzucker ſpalten.

Den Rohrzucker ſpalten im Darm die Invertaſe in ſeine beiden, reſorptionsfähigen Komponenten: Glykoſe und Fruktoſe. — Milchzucker wird anſcheinend nur im Darmſaft durch die Laktaſe geſpalten. Andere Kohlehydrate ſind den Fermenten im Darm direkt nicht zugänglich. Nur bei wirbelloſen Tieren wird dieſe Arbeit ausſchließlich von Bakterien des Darmes ausgeführt. —

Die Spaltung des Fettes erfolgt jedenfalls zum größten Teil im Darm, nachdem vielleicht, wenigſtens bei einigen Fetten, im Magen dieſe Verdauung etwas vorbereitet wurde. Dieſe Spaltung in Fettſäuren und Glyzerin vollbringen die Lipaſen des Darms und des Pankreas. Dieſer Vorgang ſcheint allerdings weniger zum Zweck der Aſſimilation, als vielmehr zum Zweck der Reſorption ſtattzufinden; denn ſchon in der Darmwand werden die beiden Komponenten zum Teil wieder vereinigt und gehen als Fett an die Körperzellen heran. Ein Teil des Fettes wird vielleicht in die Zelle aufgenommen und bleibt häufig längere Zeit als Reſervematerial in derſelben liegen.

Die Zelle vermag ſehr verſchiedene Fettarten im Innern aufzuſpeichern, es iſt nicht nötig, daß immer das ſpezielle artgleiche Fett gebildet wird; die Spaltung des Fettes geſchieht im weſentlichen wohl nur aus dem Grunde, weil es eben ungeſpalten die Darmwandung nur ſpärlich zu paſſieren vermag.

Am kompliziertesten geſtalten ſich die Vorgänge der Spaltung des Eiweißes, deſſen naturgemäß alle Tiere in fertiger Form oder wenigſtens in Form ihrer Konſtituenten, der Aminoſäuren, zur ihrer Ernährung unbedingt bedürfen.

Das Proteinmolekül wird einer großen Reihe von Enzymwirkungen unterzogen. Zunächſt iſt ſchon ſeit langer Zeit bekannt, daß der Speichel, mit dem die Proteine zuerſt in Berührung kommen, kein Enzym beſitzt, das auf die Eiweißkörper zu wirken imſtande wäre. Von der Mundhöhle gelangen die Proteine ſodann in den Magen, wo das Pepſin des Magens, in Verbindung mit freier Säure, insbeſondere Salzſäure, zunächſt die Kernbindungen ſprengt, nicht jedoch die Ketten der einzelnen Aminoſäuren zu löſen vermag. Dieſe Arbeit wird erſt durch die tryptiſchen und peptolytiſchen Enzyme des Darmkanals durchgeführt.

Außer dieſer direkt abbauenden, auf die Tätigkeit des Pepſins zurückzuführenden Wirkung des Magenſaftes, entfaltet er noch eine andere Wirkung. Ein beſonderes Enzym, das Labenzym, Chymoſin, das im Tierreich außerordentlich verbreitet iſt und außer im Magen auch im Pankreasſaft ſich vorfindet, vermag Milch zur Gerinnung zu bringen. Dieſe Gerinnung der Milch beruht darauf, daß das Kaſein zu Parakaſein und zu Molkeneiweiß (Hammarſten) aufgeſpalten wird. Das umgewandelte Kaſein (Parakaſein) unterſcheidet ſich vom Kaſein, ſoweit unſere Kenntniſſe reichen, durch ſeine Ausfällbarkeit vermittels Kalkſalzen; das Kaſein iſt in der Milch als Kalkſalz enthalten.

Nach dieſer Abſcheidung des Parakaſeins ſetzt nun, nach der allgemeinen Anſchauung, die Pepſinwirkung ein, indem das Pepſin dieſes in derſelben Weiſe wieder abbaut, wie die übrigen Proteine.

Vom Magen aus werden nun die zum Teil ſchon abgebauten Eiweißſtoffe (Albumoſen und Peptone) in das Duodenum geſchafft, wo ſie der Einwirkung des Pankreasſaftes, und zwar hauptſächlich des in ihm enthaltenen Enzyms: Trypſin unterliegen.

Dieſes Enzym wird hier in einem Zymogenzuſtand ſezerniert, d. h. es bedarf zu ſeiner endgültigen Wirkung einer Aktivierung, die das Trypſinenzym in das aktive Enzym überführt. Dieſe Subſtanz, die dieſe Aktivierung des Trypſinzymogens bewerkſtelligt, hat Pawlow Enterokinaſe genannt. Wahrſcheinlich gehört auch ſie zur Gruppe der Enzyme. Mit kleinen Mengen dieſer Enterokinaſe laſſen ſich große Mengen von Trypſinzymogen aktivieren. Es iſt offenbar als ein Sekret der Darmſchleimhaut aufzufaſſen, während das Trypſinzymogen vom Darm abgegeben wird.

Die tryptiſche Eiweißſpaltung in Peptone geſtaltet ſich alſo in zwei Phaſen, der Aktivierung des Zymogens durch Enterokinaſe, und der eigentlichen tryptiſchen Verdauung, der Peptonſpaltung.

Bei dieſer Peptonſpaltung treten aber ſehr bald freie Aminoſäuren auf (Leucin, Tyroſin, Aſparaginſäure). Dieſe Spaltungsprodukte verdanken ihre Entſtehung der Tätigkeit des von O. Cohnheim aufgefundenen Enzyms: Erepſin, das ebenfalls die Darmwand produziert. Es ſpaltet alſo die durch die Pankreastrypſinverdauung entſtandenen

Peptone bis zu den Aminoſäuren auf, während es das urſprüngliche Eiweißmolekül nicht anzugreifen vermag. Wohl aber Proteide, z. B. das Kaſein.

Da durch äußerſt intereſſante Unterſuchungen, die O. Loewi ausgeführt hat, feſtgeſtellt werden konnte, daß der Tierkörper, ebenſo wie der Pflanzenkörper, aus Aminoſäuren Eiweiß aufzubauen vermag, neigt man jetzt zur Auffaſſung, daß durch den Verdauungsakt im Tierkörper wohl alles Eiweiß bis zu den Aminoſäuren abgebaut wird, ehe es der Reſorption unterliegt.

Außer dem Erepſin kommt beim Tierkörper noch die Wirkung einer Reihe anderer Peptaſen hinzu, die alſo die durch die Pepſin- und Trypſinſpaltung entſtandenen Peptone weiter in die Aminoſäuren zerlegen.

Neben dieſen wichtigſten Vorgängen verlaufen nun im Darm noch andere Reaktionen, ſo die Aufſpaltung der Nukleine durch ſpezifiſche Enzyme: die Nukleaſen.

Das Endreſultat aller dieſer Enzymwirkungen des Pepſins, Trypſins, der Peptaſen, Nukleaſen iſt ſchließlich die möglichſt reſtloſe Beſeitigung alles genuinen, fremdartigen Eiweißes und ihre Umwandlung in eine Form, die reſorbierbar iſt.

Die aus dieſen verſchiedenartigen Wirkungen entſtehenden Umwandlungsprodukte werden alſo reſorbiert, ſie paſſieren die Darmwandung und gelangen in die Körperſäfte.

Hier entfaltet ſich nun ebenfalls eine ungeheure Tätigkeit von Enzymen: die Umwandlung der reſorbierbaren Nährſtoffe im Stoffwechſel.

Sobald die gelöſten Nahrungsſtoffe die Darmwandung durchſchritten haben, gelangen ſie zunächſt in die Blutbahn. Auch hier kommen ſie wieder mit verſchiedenartigen Enzymen in Berührung.

Es ſind im Plasma bzw. Serum allerlei Enzyme gefunden worden; allerdings iſt man im großen und ganzen über die Bedeutung dieſer Enzyme noch recht im Unklaren, weshalb hier von ihrer ſpeziellen Art und Weiſe zu wirken, abgeſehen werden ſoll. Erwähnt ſei das Enzym die Thrombaſe (Fibrinenzym) (im Blut iſt nur das Zymogen des Thrombins, das Prothrombin, enthalten), das, wie man heute ziemlich allgemein annimmt, die Blutgerinnung verurſacht. Außerdem iſt zum Zuſtandekommen der Blut- wie auch der Milchgerinnung die Anweſenheit von gelöſten Kalkſalzen erforderlich.

Weiterhin ſind auch Eſteraſen, Karbohydaſen und auch Proteaſen im Blut aufgefunden worden, die wohl, was durchaus nicht unwahrſcheinlich iſt, eine Art Nachleſe in der Verdauung zu halten beſtimmt ſind.

Es iſt anzunehmen, daß ſich bei Gegenwart von fremden Eiweißſtoffen und ähnlichen Subſtanzen in der Blutbahn, Enzyme ausbilden, die vorher nicht wirkſam ſind.

Als Ausgangspunkt dieſer Enzyme ſind wohl die Leukozyten anzunehmen, die alſo auch neben der Enzymbildung, wie ſo häufig, als Sicherheitspolizei auftreten (Metſchnikoff). Dieſe Zellenenzyme, die wir in der Blutflüſſigkeit beobachten können, werden wahrſcheinlich nur eben unter dem Einfluß beſonderer Reize aus der Zelle freigeſetzt, und entfalten alſo nur ſo nach Bedarf ihre Wirkſamkeit. Natürlich werden dieſe Enzyme alſo ſowohl wirklich körperfremde Stoffe, wie Stoffwechſelprodukte von Bakterien u. dgl., die in der Blutbahn kreiſen, aufſpalten, wie ſie wohl auch die Stoffe des körpereigenen Stoffwechſels annormaler und ſelbſt normaler Natur der Spaltung unterziehen werden.

„Es handelt ſich aber fraglos bei allen dieſen Dingen nur um eine Teilerſcheinung eines ungemein wichtigen, in ſeinen Einzelheiten noch nicht überſehbaren Prozeſſes, nämlich der Rolle, die die Zellfermente, ganz allgemein geſagt, bei dem Abbau der reſorbierten Stoffe bis zu den ausſcheidungsfähigen Endprodukten ſpielen. Hier hat die moderne Enzymforſchung ein geradezu unermeßlich großes Gebiet erſchloſſen, von dem noch vieles unerklärt iſt. Und doch gewinnen wir für viele Kardinalfragen bereits ein klares Bild, wie ſich in ganz großen Zügen der Weg der Nährſtoffe zwiſchen Darmepithel und Niere geſtaltet, ſoweit dieſe Ausſcheidung überhaupt in Frage kommt.

In ganz allgemeinen Umriſſen verläuft die Sache folgendermaßen: Die Nährſtoffe, im Darm zu einer leicht reſorbierbaren, möglichſt reizloſen Form aufgeſpalten, gelangen durch die Leitungsbahnen, Blut und Lymphe, in die Gewebe.

Hier findet die Scheidung ſtatt. Die Zelle entnimmt dieſem Gemiſch diejenigen Mengen, die ſie braucht, um ihre Abnutzungsquote zu decken, und baut aus den Bruchſtücken in noch völlig unbekannten Prozeſſen ihr ſpezifiſches Zellmaterial auf.“

Was die Zelle nicht für ihre eigene Exiſtenz braucht, wird nun entweder in Depots als Reſerveſtoff ſynthetiſiert und aufgeſpeichert, oder zur Erzeugung von Energie weiter aufgebaut, verbrannt. Zu dieſen Mengen, die zum Abbau beſtimmt ſind, geſellen ſich noch die Stoffe, die die Zelle ſelbſt als Abnutzungsquote abgegeben hat und die nun ebenfalls verbrannt werden ſollen.

In allen dieſen Vorgängen des intermediären Stoffwechſels ſpielen wahrſcheinlich Enzyme eine Rolle.

Wir haben alſo verfolgt, wie die Eiweißkörper im Darm mehr oder minder vollkommen in einfachere Bruchſtücke: verkettete oder auch freie Aminoſäuren uſw., zerlegt wurden, und wie ſie dann nach der Reſorption durch die Leitungsbahnen, Blut und Lymphe, in die Gewebe gelangen.

Als Beiſpiel für die Arbeit der Enzyme in den Geweben möge hier die weitere Verarbeitung der Proteine näher gezeichnet werden.

Hier in den Geweben haben die Eiweißſtoffe bzw. ihre Abbauprodukte einer doppelten Anforderung zu genügen. Einerſeits ſind ſie die Quelle der wichtigſten Bauſtoffe der Zelle, andererſeits ſind ſie als Energieſpender von weittragender Bedeutung. Vermögen ſie doch z. B. bei reiner Fleiſchnahrung faſt allein den geſamten Energieverbrauch zu decken (was allerdings nur bei Carnivoren möglich iſt).

In den Geweben erfolgt alſo durch die Zellen zunächſt die Aufnahme derjenigen Mengen von ſtickſtoffhaltigen Reſten aus den Proteinen, die als Erſatz für das abgenutzte Zelleiweiß dienen ſollen; nach dieſer Aufnahme erfolgt nun in den Zellen in noch vollſtändig undurchſichtigen Aſſimilationsprozeſſen die Wiederherſtellung von ſpezifiſchem Zelleiweiß. Außer dieſer Stickſtoffquelle für die Zellſubſtanz hat die Zelle auch noch ihre eigenen ſtickſtoffhaltigen Spaltungsprodukte zur Verfügung, welche noch in der Zelle ſelbſt durch die Wirkung von proteolytiſchen Enzymen entſtehen.

Es iſt nämlich ſehr wahrſcheinlich, daß dieſe proteolytiſchen Enzymprozeſſe mit Hilfe autolytiſcher Enzyme vor ſich gehen; und zwar findet die Autolyſe nicht nur in vitro ſtatt, worüber eine ungeheure Anzahl von Unterſuchungen vorliegen, ſondern wohl auch in vivo.

Ob Enzyme auch bei der Aufſtapelung von Fett und Glykogen mitwirken, alſo ev. in Form ſynthetiſcher Enzyme, oder ob ſie bei der eigentlichen Aſſimilation, alſo einer Neubildung von Protoplasma ſelbſt, mitwirken, darüber laſſen ſich jetzt nur Vermutungen anſtellen, ſo lange keine direkten Wirkungen beobachtet und Verſuche darüber angeſtellt wurden.

Dagegen hat man die Tätigkeit der proteolytiſchen Enzyme bedeutend ſicherer erfaßt. Man weiß, daß ſie zum Teil ſchon im Darm aus den Eiweißbruchſtücken ſpezifiſches Eiweiß ſynthetiſieren, welches dann von den Zellen aufgenommen wird und vielleicht erſt nach nochmaliger Spaltung zur Protoplasmabildung verbraucht wird.

Faſſen wir die weitere Verarbeitung der

Eiweißſpaltungsſtücke durch die ſpaltenden Enzyme der Gewebe und des Blutes näher ins Auge, ſo ſehen wir ſchließlich auch freie Aminoſäuren entſtehen. Hierbei wird z. B. aus dem bei dieſen Spaltungen entſtehenden Arginin durch die Wirkung der Arginaſe, eine gewiſſe Menge Harnſtoff gebildet, den der Körper ſehr bald durch die Nieren eliminiert.

Unzweifelhaft werden aber nicht durch die Arginaſe allein die immerhin großen Mengen von Harnſtoff im Organismus gebildet, ſondern man muß wohl annehmen, daß dieſe Bildung auf ſynthetiſierende Enzyme zurückzuführen iſt, die die Fähigkeit haben, aus den vom Eiweiß abgeſpaltenen Aminogruppen das Ammoniak zu Harnſtoff (der Harnſtoff wird vorwiegend in der Leber aus Kohlenſäure und Ammoniak ſynthetiſiert) zu kuppeln, um ſo den überſchüſſigen Stickſtoff möglichſt aus dem Körper zu eliminieren. „Das alſo iſt wohl nach Anſicht der modernen Stoffwechſelforſchung der Sinn der ſog. Luxuskonſumption des Eiweißes: es wird nicht jede zugeführte Menge Eiweiß in toto ſofort umgeſetzt und entfernt, ſondern nur ſein überſchüſſiger Stickſtoff verläßt möglichſt ſchnell den Körper.“

Was nun weiterhin die Tätigkeit der Enzyme in bezug auf die bei dieſen geſamten Spaltungen ſchließlich entſtehenden kohlenſtoffhaltigen Ketten, zum Teil Fettſäuren, anbelangt, wiſſen wir bis jetzt noch nichts Beſtimmtes. Sie werden wohl jedenfalls auf dem bekannten Wege weiter abgebaut oder als Depotſtoffe aufbewahrt, wie die anderen ſtickſtofffreien Nährſtoffe auch. Auch die zykliſchen Kerne müſſen wohl in offene Ketten aufgeſpalten werden, bevor ſie der weiteren Spaltung unterliegen.

Da es ſich bei dieſen Aufſpaltungen jedoch um zum Teil noch vollkommen unaufgeklärte Vorgänge handelt, von denen man nicht weiß, ob ſie reine Enzymwirkungen ſind, kann auf die Veränderungen dieſer Subſtanzen beim Durchgang durch den tieriſchen Organismus hier nicht näher eingegangen werden.

Haben wir bislang nur ausſchließlich von der einen Richtung der Enzymwirkung, dem Abbau durch Enzyme, geſprochen, ſo ſollen nachfolgend auch die aufbauenden, ſynthetiſierenden Enzyme einer Beſprechung unterzogen ſein.

Schon 1824 wurde die erſte Syntheſe im Tierkörper beobachtet. Ure, Keller und Wöhler hatten beobachtet, daß dem Tierkörper einverleibte Benzoeſäure weder im Organismus verbrannt wird, noch als ſolche wieder in den Ausſcheidungen gefunden wird. Sie erſcheint im Harn als eine kohlenſtoffreichere, ſtickſtoffhaltige Säure wieder, und zwar als Hippurſäure, dem Reaktionsprodukt aus Glykokoll und Benzoeſäure.

Seitdem wurde dann in raſchen Folgen ein ſynthetiſcher Prozeß nach dem andern bekannt. Es iſt indeſſen bis jetzt nur bei ſehr wenigen Syntheſen eine direkte Mitwirkung von Enzymen bei ſolchen Syntheſen nachgewieſen worden, ſo daß wir natürlich keineswegs gleich berechtigt ſind, alle ſynthetiſchen Vorgänge im Organismus auf ſynthetiſierende Enzyme zurückzuführen. Nein, ſo lange wir nicht Aufklärung über den chemiſchen Aufbau der betreffenden Enzymmoleküle haben werden, werden wir wohl auch nicht mit Sicherheit behaupten können, ob ein Enzym als ſolches die Syntheſe vermittelt oder ob es nicht vielmehr bloß Reaktionen einleitet, als deren weitere Folge oder als deren Endreſultat ſich die betreffenden Syntheſen vollziehen. Denn bekanntlich vollziehen ſich ja eine große Menge von Syntheſen überhaupt ohne Vermittlung von Enzymen auf ganz anderem Wege.

Aus dem Grunde erſcheint es angemeſſen, möglichſt nur das faktiſche Tatſachenmaterial hier vorzubringen, das für eine direkte ſynthetiſierende Enzymwirkung ſpricht. Beſonders im letzten Jahrzehnt iſt es gelungen, einige Fälle von Syntheſen direkt auf Enzymwirkungen zurückzuführen. So hat Croft Hill 1898 beobachtet, daß unter dem Einfluß von Hefemaltaſe in einer Löſung von Traubenzucker Maltoſe, oder richtiger, wie Emmerling bald darauf zeigte, Iſomaltoſe und dextrinähnliche Körper gebildet werden, und zwar nach längerem Stehenbleiben. Weiterhin ſei an die von E. Fiſcher und Armſtrong gemachte Beobachtung der Entſtehung der Iſolaktoſe aus Glukoſe und Galaktoſe durch die Kefirlaktaſe erinnert, ferner an die Syntheſe von Amygdalin aus Mandelſäurenitrilglukoſid und Traubenzucker durch Vermittlung der Hefemaltaſe. Nicht unerwähnt möge auch die von Cremer gemachte Beobachtung bleiben, wonach im Hefepreßſaft aus Traubenzucker Glykogen zurückgebildet wird.

Hierher gehört auch die Beobachtung, daß die Lipaſe des Pankreasſaftes Butterſäureäthyleſter aus ſeinen Komponenten aufzubauen vermag.

Danilewſki und ſeine Schüler haben in konzentrierten Wittepeptonlöſungen unter der Einwirkung von Pepſin die Entſtehung eines Koagulums, der „Plaſteins“, beobachtet, das jedenfalls einen komplexeren Eiweißkörper vorſtellt, als die Albumoſen und Peptone. Weiterhin iſt ſchließlich auf die Wirkung von Pankreas-Steapſin die Syntheſe von Fetten aus Fettſäuren und Glyzerin zurückzuführen, wie Croft Hill beobachtet hat.

Aber trotz all dieſer rein ſynthetiſierenden Enzymwirkungen darf doch nicht vergeſſen bleiben, daß uns der nähere Reaktionsmechanismus noch vollſtändig unbekannt iſt und unbekannt bleiben wird, ſo lange bis es gelungen ſein wird, die chemiſche Konſtitution der Enzymmoleküle zu ermitteln, wie ſchon eingangs dieſes Kapitels über Syntheſen geſagt worden iſt. Aus dem Grunde erſcheint es überhaupt angezeigt, alle chemiſchen Umſetzungen nur dann auf Enzymwirkungen zu beziehen, wenn dieſe Wirkung von Enzymen an Hand von Tatſachenmaterial voll und klar ſichergeſtellt iſt.

Wenn wir uns zum Schluß noch vergegenwärtigen, daß das Auftreten von Enzymen ſchon ziemlich früh, nämlich ſobald Lebensprozeſſe beginnen, beobachtet werden (ſie finden ſich z. B. ſchon ziemlich frühzeitig in tieriſchen und menſchlichen Embryonen), dann erkennen wir unzweifelhaft die ungeheure Bedeutung, die die Enzymprozeſſe für den geſamten Lebenshaushalt ſowohl der einzelnen Zellen und Gewebe, wie auch des ganzen Organismus hat.

Wir ſind jedoch keineswegs berechtigt, auf Grund der bisherigen Befunde über die verſchiedenen Richtungen der bisher aufgeklärten Enzymreaktionen gleich die ganzen Stoffwechſelvorgänge in den Organen, Geweben und Zellen nur allein auf die Wirkung der einzelnen Enzyme zurückzuführen.

Es iſt deshalb auch gerade bei der Beſprechung und Charakteriſierung der Enzymprozeſſe durchaus notwendig, ſich nicht durch kühne, plauſible Hypotheſen von den Tatſachen zu entfernen, weil eben noch eine Unmenge von Arbeit ausgeführt werden muß; wenn wir auch unſere Wiſſenſchaft über die Enzymreaktionen immer weiter ausdehnen, ſo bleibt uns einſtweilen doch das große Rätſel der Herkunft und der Bildung der Enzyme, und vor allem auch die alles in ſich faſſende Frage nach ihrer chemiſchen Struktur ungelöſt.

Literaturangaben:

1. Abderhalden, Lehrbuch der phyſiologiſchen Chemie (1909).
2. M. Cremer, Über Glykogenbildung im Hefepreßſaft, Ber. d. chem. Geſellſch. Jg. 32, S. 2062.
3. O. Emmerling, Synthet. Wirkung der Hefemaltaſe, Ber. d. d chem. Geſellſch. Jg. 32, S. 600.
4. E. Fiſcher und E. Abderhalden, Über das Verhalten verſchiedener Polypeptide gegen Pankreasſaft und Magenſaft, Zeitſchr. f. phyſiol. Chemie, Bd. 46, S. 52, Bd. 51, S. 264 und Sitzungsbericht der Kgl. Preuß. Akad d. Wiſſ. Bd. 10, ſowie Ber. d. d. chem. Geſellſch., Jg. 36, S. 2592 und Jg. 37, S 3103 u. a.

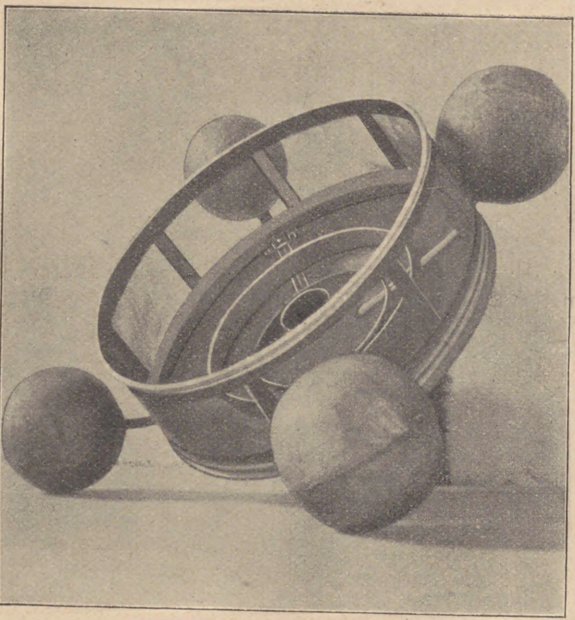
5. Arthur Croft Hill, Umkehrbare Zymohydrolyſe, Jour. Chem. Soc. Vol. 763, 634.
6. C. Oppenheimer, Die Fermente und ihre Wirkungen.
7. Verworn, Allgemeine Phyſiologie.
8. E. Salkowski, über Autodigeſtion der Organe, Zeitſchr. f. Klin. Med. Bd. 17, Suppl. 77.
9. Zuntz und Loewy, Die Phyſiologie des Menſchen.

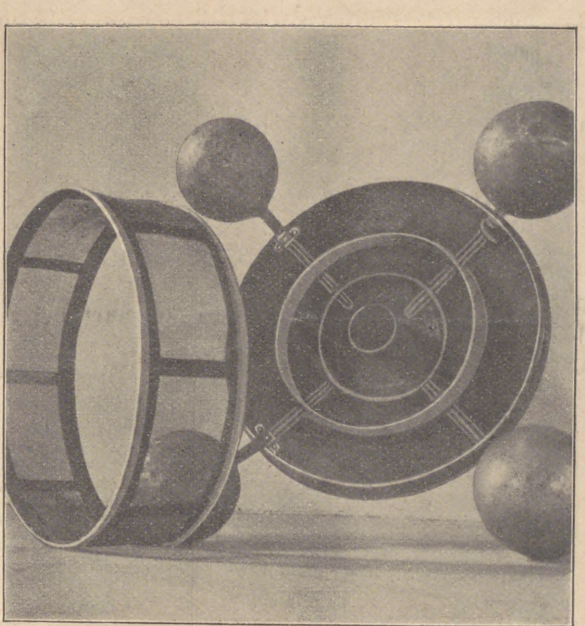
Nochmals die ſchnelle Gewinnung der Vorderwürze.

Von Diplom-Brauerei-Ingenieur **Franz Harder**,
Braumeiſter und Laboratoriumsleiter
der Cardinalbrauerei A.-G., Fribourg (Schweiz).

Vielfache Anfragen veranlaſſen mich, mit einigen Worten auf obiges Thema zurückzukommen. Zunächſt möchte ich bemerken, daß unſer „Schwimmſieb“ nicht von irgend einem Fabrikanten, ſondern in der eigenen Werkſtätte der Cardinalbrauerei hergeſtellt wurde.

Wer Intereſſe für das „Schwimmſieb“ hat, müßte es ſich alſo ebenfalls ſelbſt herſtellen laſſen. Nach den von mir in Nr. 16 dieſer Wochenſchrift gemachten Angaben dürfte dies kaum auf Schwierigkeiten ſtoßen; andernfalls werden die hier folgenden Abbildungen das Fehlende ergänzen.





Eine weitere Erwähnung verdient der Saugheber. Zum Siphonieren der Würze wird vorteilhafter ein Metallrohr und nicht etwa ein alter Gummiſchlauch benutzt. Letzterer bekommt bald Riſſe und Knicke, zieht ſich beim Heben leicht zuſammen, iſt wenig widerſtandsfähig gegen heiße Würze und auch weniger appetitlich als etwa eine Kupferleitung.

Auch der Wechſel am unteren Ende des Hebers ſollte nicht vergeſſen werden. Er dient zur jeweiligen Regulierung, um ein Einziehen zu verhüten. Denn ſelbſtverſtändlich werden ſich nicht alle Sude gleichartig ſiphonieren laſſen. Schrotbeſchaffenheit, Zuſammenſetzung von Brauwaſſer und Würze, Temperaturen uſw. ſpielen auch hierbei eine ſehr bedeutſame Rolle. Herr Braumeiſter Hoffmann-Ortelsburg machte mich auf letzteren Punkt beſonders aufmerkſam. In der 4. Auflage ſeiner ganz vortrefflichen Broſchüre „Praktiſche Winke zur Erhöhung der Sudhausausbeute und Abkürzung der Läuterzeit“, Seite 56, wird das Abſaugen der Vorderwürze ebenfalls beſchrieben.

Die vielſeitigen Anfragen beweiſen mir, daß die von mir ſkizzierte Arbeitsweiſe ein weitgehendes Intereſſe gefunden hat. Trotzdem bin ich mir vollſtändig klar darüber, daß die geſamten kleineren und größeren Hilfsmittelchen des Läuterbottichs dieſen alten klapprigen Herren wohl noch etwas beiniger machen können, aber zum endgültigen Wettlauf mit ſeinem jüngeren, ſchneidigen Kollegen, dem Maiſchefilter, wird's doch nicht mehr reichen.

Kleinbrauereien. — Künſtliche Kühlanlage.

Von **P. Kühne**, Friedland (Mecklenburg).

In Nr. 18 der „Tageszeitung für Brauerei“ war im Fragekaſten von allen Seiten abgeraten worden, für kleinere Geſchäfte eine künſtliche Kühlanlage — eine Eismaſchine — aufzuſtellen.

Dieſe Ausführungen veranlaſſen mich, etwas aus meiner Erfahrung mitzuteilen; ich bemerke aber im voraus, daß meine Zeilen nur für die kleineren Brauereien beſtimmt ſind. Und ich rufe Ihnen zu: Kaufen Sie ſich in Gottes Namen eine Eismaſchine, dann hört das Elend auf, welches Sie bisher drückte. Freilich keine Rieſenwerke, wie man ſie in Großbetrieben ſieht, ſollen angeſchafft werden.

Die moderne Technik bietet uns heute die Möglichkeit, für wenige tauſend Mark eine Anlage zu ſchaffen, die auch für den Kleinbetrieb paßt.

Haben doch ſchon Hotels, Schlächtereien, Delikateſſenhandlungen u. a. ſolche Anlagen. Warum ſollte ſie für uns nicht geeignet ſein? Ich leite ein Geſchäft von etwa 6000 hl Ausſtoß; wir haben jetzt glücklicherweiſe eine Kühlmaſchine, wir freuen uns jeden Tag darüber, beſonders bei der Hitze.

Vorletztes Jahr gab es kein Eis, da haben wir 8000 ℳ angelegt, gut angelegt, beſſer, als wenn wir einem ſchwachen, großen Kunden Hypotheken damit beliehen hätten.

Bislang welche Angſt vor der Eisernte im Dezember — ein ewiges Spekulieren! Fahre ich ſchon das noch dünne Eis ein, um überhaupt etwas zu haben, und fülle ich meinen Keller damit, um dann aber das gute Eis, das ev. im Februar noch kommt, nicht plazieren zu können? Oder warte ich und warte, bis dann nichts mehr kommt? Wer hat es nicht erfahren am eigenen Leibe!

Koſtſpielig iſt die Anſchaffung natürlich, wenn Keſſel und Maſchinen bereits durch den anderen Betrieb vollbelaſtet ſind, alſo auch neu angeſchafft werden müſſen.

Aber heute werden an allen Orten immer mehr Überlandzentralen gebaut, und für 750 ℳ bekommt man einen 8pferdigen Elektromotor. Wir haben in unſerem Betriebe einen ſolchen, welcher den Kompreſſor treibt. Die Salzwaſſerpumpe wird beſonders durch einen $^{1}/_{2}$pferdigen Motor getrieben. Die Anlage verlangt faſt gar keine Wartung, reguliert und ſchmiert ſich ſelbſttätig, nur anlaſſen und abſtellen muß man ſie. Wir haben einen Voltmeter und einen Amperemeter, können alſo jederzeit den Verbrauch kontrollieren. Das ſind Sachen, die kann ſich auch jeder „Kleine" für 50 ℳ kaufen.

Der Verdampfer iſt beſonders groß gewählt. Es wird darin genügend Kälte aufgeſpeichert, ſo daß der große Motor vielfach ſteht und die kalte Sole mit der kleinen Pumpe allein durch die Keller getrieben wird. Außerdem iſt er ſo groß, daß wir 25 Stück Eiszellen hineinſetzen können und für unſere Kundſchaft künſtliches Eis machen, wenn das Natureis alle wird, wie im vorigen Sommer. Das iſt doch großartig!

Der Verdampfer iſt tief eingelaſſen, um ringsherum die Zellen bequem zu entnehmen und um den Schlangen beikommen zu können. Allerdings haben wir kein Süßwaſſer, weil dadurch die Anlage bedeutend teurer geworden wäre. Mit Eisſchwimmern kann man die Temperatur aber auch gut regulieren, faſt ſo genau, als mit Süßwaſſer.

Im Gärkeller ſind Rippenrohre; dieſe kühlen den Raum ſo tief, daß jetzt weniger Eis in den Bottichſchwimmern gebraucht wird, als früher. Im Lagerkeller ſind Bördelrohre. — Welch andere Luft herrſcht jetzt im Gärkeller und im Lagerkeller und auch im Vorkeller. Früher hatte mein Kellerrock dauernd den Kellergeruch angenommen, wer kennt von uns nicht dieſen ſchrecklichen Gaſt.

Heute hängt mein Rock im ſauberen Kontor, ſehr manierlich und geſellſchaftsfähig. Alſo die Ventilation iſt eine ganz andere geworden.

Wie ſahen die Lagerfäſſer aus. Schimmel, Schleim, Sporen — heute blitzſauber, ſie brauchen kaum noch beim Schlupfen abgewaſchen zu werden; früher wurden wir nicht fertig mit abbürſten. Natürlich, daß ſich auch das Holz länger hält, als in jenem ſchrecklichen Scharkeller, uſw.

Jetzt braucht auch kein Eis gebuttelt zu werden, von dem Eiskeller her, zwiſchen die Lagerfäſſer hinein. Wir haben faſt die Hälfte des Ausſtoßes in Flaſchenbier — welche Wohltat für dasſelbe, bei 0,5 bis 1 ° R. zu lagern.

So können wir auch mit den Großbrauereien konkurrieren mit unſerem Stoff, warum auch nicht?

Verdienen tun jene ja mehr, weil ſie teure, leiſtungsfähigſte Apparate aufſtellen, die dadurch rentieren, daß ſie viel gebraucht werden im Betriebe bei demſelben Anſchaffungswerte. Es iſt ein Unterſchied, ob ich etwa mit einer ſehr teuren Poliermaſchine oder Schrotmühle 2000 Ztr. verarbeite oder 20 000 Ztr. Der ev. Vorteil wird hierbei eben aufgehoben durch die hohe Verzinſung und Amortiſation.

Anders bei der kleineren Kühlanlage. Der Raum iſt nur 25 qm groß. Einſchließlich aller Rohrleitungen, Montage, Iſolierung, Salz und eine Füllung, Reſerveteile koſtet die Anlage rund 8000 ℳ mit 1 Jahr Garantie. (Worauf erſtreckt ſich die Garantie, wieviel Wärmeeinheiten ſoll ein Kompreſſorpferd ſchaffen, bei 20° Ablauf des Kühlwaſſers und —5° des Salzwaſſers? D. Red.)

Durch den hochgeſtellten Berieſelungskondenſator iſt die ganze Anſicht freundlicher geworden. Jeder Vorübergehende im Städtchen freut ſich über die Waſſerkunſt da oben. Klappern gehört zum Handwerk.

Wir haben die Anlage ziemlich klein gewählt, abſichtlich; ſie ſoll nicht das Natureis erſetzen, ſondern nur demſelben helfen und letzteres der Eismaſchine, beide ſollen ſich ergänzen; das iſt in glänzender Weiſe erreicht.

Weil weniger Eis gebraucht wird, kann ev. ein Teil des Eiskellers mit Lagerfäſſern belegt werden, und man ſpart den Steinbau. Unſer Lagerkeller iſt 110 qm groß bei 4 m Höhe, der Gärkeller 50 qm bei 4,5 m Höhe. Hierfür iſt eine Leiſtung von 10 000 W.-E. ſtündlich genügend; es werden dazu $6^{1}/_{2}$ Pferde = 19 Ampère gebraucht. (Das ſind ungefähr 5 indizierte Kompreſſorpferde; wenn damit 10 000 W.-E. geſchafft werden, kommen nur 2000 W.-E. auf 1 Pferd. Das iſt ſelbſt für eine kleine Maſchine viel zu wenig. D. Red.)

Seit einem Jahre arbeiten wir ſo und haben 10 000 Kilowatt Strom verbraucht, die Stunde koſtet 16 Pf., alſo für 1600 ℳ; rechnen wir hinzu noch die 10prozentige Amortiſation = 800 ℳ, und ferner für Bedienung und Öl 120 ℳ, ſo iſt die Endſumme 2520 ℳ und 42 Pf. für 1 hl Ausſtoß. (Das iſt zu viel, mehr als 30 Pf. darf eine Kleinbrauerei für die Kühlung von je 1 hl nicht ausgeben. D. Red.) Der Durchſchnittsertrag koſtet demnach 7 ℳ in Summa. Im Winter braucht man nur kurze Zeit zu arbeiten; im Sommer kann man dann bedeutend mehr als 7 ℳ verzehren und vom Erſparten leben. Bei einem heißen Nachſommer geht das Geſchäft noch flotter, und dann mag es länger laufen, da wollen wir den Strom gern bezahlen.

Ich gebe ſelbſtredend zu, daß Natureiskühlung billiger wird, obwohl ein großer Teil des geernteten zu Waſſer ſchmilzt, aber ſie iſt auch ſchlechter. Alles was beſſer iſt, hat naturgemäß Anſpruch, teurer im Werte zu ſein. Dafür iſt jetzt aber weniger Arbeit an Waſchen der Fäſſer, Keller und Geräte, Eistragen uſw., man hat kein Retourbier, ja man kann $^{1}/_{2}$ pCt. leichter einbrauen als im warmen Keller. Gewiß alles Momente, die ins Gewicht fallen. Die ganze Sache wird alſo wenig (?) teurer, iſt aber viel beſſer.

Schaffen wir „Kleinen" uns auch mal etwas Vernünftiges an, dann wird die landläufige Meinung von der Konkurrenzunfähigkeit, von dem ſicheren Untergange, ſich ändern, und unterſtützt durch den Lokalpatriotismus, werden wir auch in Ehren unſer Brot eſſen und den Kopf hoch tragen.

Dem Hopfenhändler bin ich freilich nicht gefolgt, der mir ſagte: „Nich a Nägele tät ich einſchlage, wenn ich 'ne kleine Brauerei hätte."

Durch die Anregung der letzten Jahre iſt in der Mälzerei und im Sudhaus gewiß manches neu angelegt worden, und das war richtig; wenden wir unſeren Kellern, wo das Bier 6—8 Wochen gärt und nachgärt, auch mal etwas zu, ſie werden es uns ſicher danken. Die Regel, daß mindeſtens 15 000 hl Ausſtoß nötig ſind, iſt veraltet, die neue Technik liefert uns jetzt praktiſche kleine Anlagen, die für uns ebenſo gut paſſen, als die großen für die Großbetriebe. Die relative Freude über die Neuanſchaffung wird am größten ſein, wenn wir wieder ein Jahr bekommen ohne Eis oder mit wenig Eis. Jeder, der unſere Anlage beſehen hat, ob Ingenieur oder Brauer, iſt des Lobes voll geweſen.

Intereſſenten iſt eine Beſichtigung gern geſtattet, und ich bin überzeugt, daß mancher Luſt zu einer ähnlichen Anſchaffung bekommt. Paul Kühne.

Maſchinentechniſche Umſchau.

Ein neues Rauchverbrennungsverfahren.

Die Bekämpfung und womöglich Beſeitigung der leidigen Rauchplage, die ſich infolge der zunehmenden Induſtrialiſierung immer unangenehmer bemerkbar macht, iſt heute beinahe eine Kulturaufgabe der modernen Hygiene geworden. Außerdem hat dieſe Frage aber noch eine techniſch-wirtſchaftliche Seite, indem jede übermäßige Rauchentwicklung einen Verluſt unausgenutzter Energie darſtellt, deſſen Vermeidung eben eine dankenswerte Aufgabe für die Technik bildet.

Eine ſehr einfache, radikale Löſung der Aufgabe beſtände darin, daß man nur ſolche Stoffe zur Keſſelfeuerung benutzt, die, wie Koks oder Anthrazit, keinen Rauch geben, oder aber dieBrennſtoffe überhaupt nicht mehr unter den Keſſeln verfeuert, ſondern dieſelben erſt einem Vergaſungsprozeß unterwirft. Leider laſſen ſich jedoch dieſe Anforderungen in der Praxis nicht erfüllen, denn die Vergaſung der Kohle an Stelle der direkten Keſſelfeuerung erfordert eine viel zu umfangreiche Apparatur, um ſich in mittleren und kleineren Betrieben rentieren zu können, und die Verwendung von Koks oder Anthrazit als Brennſtoffe verbietet ſich durch den Preis von ſelbſt.

In richtiger Erkenntnis dieſer Tatſachen, hat man daher bislang auch ſtets nur durch Verbeſſerungen im Feuerungsraum oder Kamin eine Rauchverminderung zu erreichen geſucht, teilweiſe mit gutem Erfolg. Derartiger Konſtruktion, teils mit Unterwind, teils mit Sekundärluft, teils mit Saugzug arbeitend, beſtehen eine große Zahl und haben ſich unter verſchiedenen Verhältniſſen mehr oder weniger bewährt. Ein anderer Teil arbeitet weniger auf eine Rauchverbrennung, wie auf Rauchverdünnung und raſchere Auflöſung hin, worunter der Gitterſchornſtein von Wislicenus noch das beſte Verfahren zu ſein ſcheint, da er keinerlei Betriebskraft verlangt.

Ein neues Verfahren der Rauchverbrennung, bei dem außerdem noch Kohlen geſpart werden ſollen, iſt in letzter Zeit von Bender und Dr. Lehmann angegeben worden. Dasſelbe beruht auf der Wirkung von überhitztem Dampf auf eine glühende Kohlenſchicht, indem ſich der eingeblaſene Waſſerdampf mit der glühenden Kohle zu Waſſerſtoff und Kohlenoxyd verbinden. Dieſe verbrennen mit der unter dem Roſt eintretenden Luft zu Waſſer- und Kohlenſäure unter Entwicklung einer ſehr hohen Verbrennungstemperatur. Durch dieſe ſoll wiederum ein Teil des eingeblaſenen Waſſerdampfes in Waſſerſtoff und Sauerſtoff zerlegt werden, wovon der Waſſerſtoff zu Waſſer verbrennt und der Sauerſtoff in statu nascendi die ſonſt zum Kamin ſteigenden Rußteilchen einer vollkommeneren Verbrennung zuführt. Außerdem ſoll noch eine rein mechaniſche Wirkung ſtattfinden, indem der von oberhalb der Feuertür einer Düſe entſtrömende, ſchräg nach unten nach der Feuerbrücke zu gehende Dampfſtrahl den Ruß am Emporſteigen verhindert und die Teilchen nach dem Feuerungsraum zurückreißt. Auch eine Zugerhöhung über dem Roſt ſoll eintreten, und durch die größere angeſaugte Friſchluftmenge die Verbrennung eine vollkommenere werden.

Der ſchwierigſte Punkt bei der konſtruktiven Ausbildung dieſer Feuerung war die Wahl eines geeigneten Materials für die Düſe. Es hatte ſich nämlich bei Metalldüſen der Mißſtand ergeben, daß die Löcher derſelben ſich im Betriebe ſtets erweitern, bei längeren Betriebspauſen aber verſtopfen, ſo daß entweder zu viel oder zu wenig Dampf durchſtrömte und der Apparat ſeinen Zweck verfehlte. Bei der neuen Konſtruktion wird eine Düſe aus ſäure- und feuerbeſtändigem Material verwandt, die mittels einer Maſſe, die die verſchiedenen Ausdehnungskoeffizienten auszugleichen vermag, mit einem metalliſchen Zuleitungsrohr verbunden iſt, deren Öffnungen dieſelbe Größe beibehalten und damit nur die beabſichtigte Dampfmenge entſtrömen laſſen.

Der Apparat wurde, außer von einer Reihe von Firmen, bei denen er eingebaut iſt, von verſchiedenen Behörden, wie Keſſelreviſionsverein, Torpedo-Abteilung der Marine uſw. unterſucht und dabei durchſchnittlich, außer einer praktiſch rauchloſen Verbrennung, eine Kohlenerſparnis von 5—10 pCt. feſtgeſtellt.

(Journal für Gasbeleuchtung und Waſſerverſorgung, Nr. 31 vom 5. Auguſt 1911.)

Anmerkung des Referenten:

Trotz alledem wird man gut tun, ſich auch dieſer, wie allen übrigen derartigen Feuerungen, zunächſt ſkeptiſch gegenüberzuſtellen, und ehe man dem Einbau derſelben näher tritt, ſeine Keſſelanlage von einem Sachverſtändigen durch Heizverſuch eingehend unterſuchen zu laſſen. Tatſächlich liegen die örtlichen Verhältniſſe von Fall zu Fall anders und man kann manchmal mit einfacheren Maßnahmen ſchon Erfolge erzielen und kann unter Umſtänden ſchon eine weſentliche Kohlenerſparnis und Rauchverminderung durch guten Willen und richtige Unterweiſung des Heizers erreicht werden, wie umgekehrt mit derartigen Apparaten der Kohlenverbrauch ſich erhöhen kann. Hat man aber auf Grund geleiſteter Garantien ſich von der Rentabilitätsmöglichkeit überzeugt und den Einbau beſchloſſen, ſo iſt nach demſelben wiederum die Erfüllung der Garantien durch Heizverſuch nachzuweiſen.

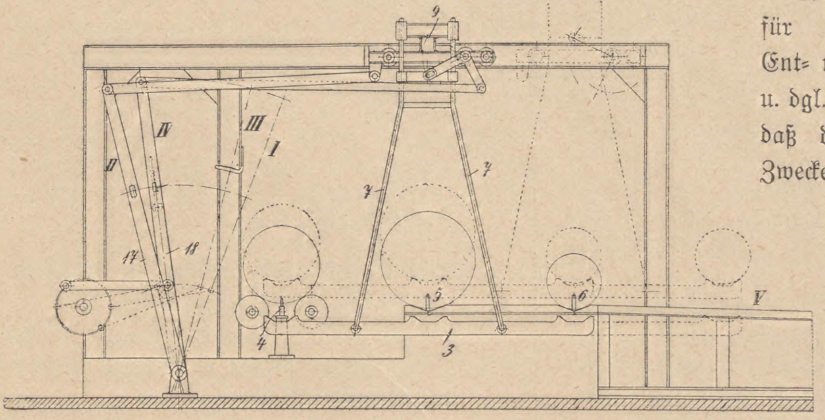
Als Garantie iſt nicht nur eine Kohlenerſparnis gegenüber dem vorliegenden Verbrauch zu verlangen, ſondern Verbeſſerung des Keſſelwirkungsgrades unter Berückſichtigung des Heizwertes der verfeuerten Kohlen, was manchmal außer acht gelaſſen wird und zu anfechtbaren Reſultaten führt. Ebenſo iſt der Dampfverbrauch der Düſe anzugeben und in Abzug zu bringen, denn von einer Erſparnis kann noch nicht die Rede ſein, wenn zu derſelben erzeugten Dampfmenge weniger Kohlen gebraucht werden, ſondern zu der vom Keſſel abzugebenden. Dieſer Faktor iſt nicht zu unterſchätzen, der Dampfverbrauch der Düſen beträgt etwa 6—10 pCt. von der Geſamterzeugung eines Keſſels. Erſt unter Beobachtung aller dieſer Punkte iſt man dagegen geſichert, daß nicht bei einem Abnahmeverſuch ein günſtiges Ergebnis erzielt wird und nachher im Betrieb keine Erſparnis an Kohlen feſtgeſtellt werden kann.

Geſell.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Faßtransportvorrichtung für Faßreinigungsmaſchinen, Ent- und Bepichvorrichtungen u. dgl.

Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauerei-Einrichtungen
vorm. Heinr. Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Comp.
in Mannheim.



1. Faßtransportvorrichtung für Faßreinigungsmaſchinen, Ent- und Bepichvorrichtungen u. dgl., dadurch gekennzeichnet, daß die Faßträger (3) zum Zwecke des Aufſetzens der Fäſſer auf die Spritzdüſen (5, 6) und des Abhebens derſelben vom Spundlochſucher (4) und von den Spritzdüſen in geradlinig vertikaler Richtung und behufs des Verbringens der Fäſſer nach der nächſten Arbeitsſtelle in geradlinig horizontaler Richtung bewegt werden.

2. Faßtransportvorrichtung nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Horizontalbewegung der Faßträger (3) durch einen auf Schienen hin und her bewegten Wagen (9) od. dgl.

erfolgt, und daß in dieſem die mit den Tragkörpern (3) verbundenen Stangen (7) vertikal verſchiebbar gelagert ſind.

3. Faßtransportvorrichtung nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungen der Tragkörper (3) durch voneinander abhängige, zeitweiſe miteinander gekuppelte Hebel (17, 18) bewerkſtelligt werden.

(D. R. P. Nr. 235 867 vom 5. November 1909.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 64 b. F. 30 544. Reinigungsverfahren für Rohrleitungen und Armaturen für organiſche Flüſſigkeiten. Franz H. Fuhrmann, Berlin, Lützowſtr. 81. 19. Auguſt 1910.

Kl. 64 b. U. 4162. Steuerung für Gegendruck-Abfüllvorrichtungen mit das Füllrohr tragendem, durch einen Kolben bewegtem Füllventil. Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauerei-Einrichtungen, vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Comp., Mannheim. 17. September 1910.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Kl. 64 b. B. 57 920. Flaſchenverſchließmaſchine mit nachgiebigem, aus zwei ineinander verſchiebbaren Teilen beſtehendem Flaſchenteller. 22. Juni 1911.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6 f. Nr. 240 036. Faßtransportſchwinge. C. A. Neubecker, Offenbach a. M. 6. Mai 1909. N. 10 639.

Kl. 64 b. Nr. 239 732. Flaſchenhalter für Flaſcheneinweichmaſchinen mit endloſer Förderkette. Unionwerke A.-G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Co., Mannheim. 19. Dezember 1909. U. 3897.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6 a. Nr. 478 612. Anordnung an Malzreinigungs- und Poliermaſchinen zum Zurückleiten der mit den Abfallſtoffen abgefangenen Malzkörner zu ihrer normalen Auslaufſtelle. J. A. Topf & Söhne, Erfurt. 18. Juli 1910. T. 12 112.

Kl. 6 a. Nr. 478 844. Hordenmälzerei mit Entlüftungsſchächten. Dr. Reinhold Kuſſerow, Sachſenhauſen (Mark). 26. Auguſt 1911. K. 49 702.

Kl. 6 a. Nr. 479 309. Transportvorrichtung für gequetſchtes Grünmalz. Strauch & Schmidt, Neiſſe. 16. Auguſt 1911. St. 15 221.

Kl. 6 a. Nr. 479 338. An einem Halter kippbar angeordnete Zwillingſchaufel für Malzwender. C. Maiſel, Ansbach. 27. Dezember 1910. M. 36 719.

Kl. 6 d. Nr. 478 835. Gefäßverſchlußkörper mit Selbſtſchlußorgan und Handventil zum Ermöglichen des Paſteuriſierens und Abziehens von Flüſſigkeiten unter Druck. Eugen Krafft, Bremen, Wachmannſtraße 45. 25. Auguſt 1911. K. 49 675.

Kl. 6 f. Nr. 480 578. Stielſchaber für Bottiche od. dgl. Roſenzweig & Baumann, Caſſel. 2. September 1911. R. 30 757.

Kl. 6 f. Nr. 480 642. Ausreiber für Zapflöcher. Ludwig Pflug, Mülhauſen i. Th., Langenſalzaer Str. 71. 29. Auguſt 1911. P. 19 962.

Kl. 12 d. Nr. 479 132. Filterpreſſe mit Gummizwiſchenroſten. Vulkan-Werke, Geſellſchaft für Brauerei-Bedarf m. b. H., Berlin. 10. Auguſt 1911. V. 9407.

Kl. 12 d. Nr. 479 296. Sandfilter. Wilhelm Puſch, Berlin, Dirſchauer Straße 12. 12. Auguſt 1911. P. 19 902.

Kl. 64 b. Nr. 477 517. Flaſchenſpülmaſchine mit aufrechter Reinigungsbürſte. Johann Ph. Grünig, Mainz, Leibnizſtr. 35. 17. Auguſt 1911. G. 28 333.

Kl. 64 b. Nr. 477 536. Anpreßvorrichtung für Hohlgefäße am Füllorgan von Füllmaſchinen für Bier, Mineralwaſſer, Limonaden und andere Flüſſigkeiten. Gebrüder Schäffler, Berlin. 5. Juli 1911. Sch. 40 755.

Kl. 64 b. Nr. 48 404. Bierleitungs-Reinigungsapparat. Fa. Jules Bayer, Straßburg i. E. 21. Auguſt 1911. B. 54 470.

Kl. 64 b. Nr. 480 979. Füllapparat mit begrenzter Flüſſigkeitsmenge. Paul Sietz, Düſſeldorf, Lindenſtr. 163. 1. September 1911. S. 25 579.

Kl. 64 c. Kl. 476 896. Zapflochventil für Lagerfäſſer. Guſtav Schacke, Augsburg, Schäzlerſtr. 8. 8. Juli 1911. Sch. 40 781.

Kl. 64 c. Nr. 477 087. Faßhahn. Hans Hackbarth, Goch, Rhld. 19. Juli 1911. H. 52 119.

Kl. 64 c. Nr. 478 382. Anordnung einer Verbindung zwiſchen einem Anſtechhahn und einer Zapflochbüchſe. Hermann Pfeil, Gera-R., Hoſpitalſtr. 28. 10. April 1911. P. 19 204.

Kl. 82 a. Nr. 477 621. Zweiwalzentrockner für breiige Maſſen. Th. Drzymalla, Magdeburg, Lübecker Str. 21. 7. Auguſt 1909. D. 16 645.

Kl. 82 a. Nr. 477 622. Zweiwalzentrockner für breiige Maſſen. Th. Drzymalla, Magdeburg, Lübecker Str. 21. 7. Auguſt 1909. D. 20 834.

Löſchungen infolge Nichtzahlung der Gebühren.

Kl. 6 d. Nr. 199 070: Paſteuriſierapparat.

Kl. 6 f. Nr. 231 272: Vorrichtung zum Abführen der beim Pichen von Transportfäſſern entſtehenden Abgaſe uſw.

Patent-Löſchungen.

Kl. 6. Nr. 111 065: Apparat zum Steriliſieren uſw.

Kl. 6 a. Nr. 118 654: Malzdarre uſw. — Nr. 208 832: Malztrommel uſw.

Kl. 42 e. Nr. 478 679. Eichplatte für Bier-, Wein- und Branntweinfäſſer u. dgl. Flüſſigkeitsbehälter nach Gebrauchsmuſter Nr. 448 160 mit Schraubenverſenkung und ſeitlichen Löchern in den Eichplombenvertiefungen. Fa. Th. G. Günther, G. m. b. H., Leipzig. 24. Auguſt 1911. G. 28 370.

Kl. 64 b. Nr. 479 347. Schaltwerk für Ausſpritzapparate. Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabrik A.-G. vorm. L. A. Enzinger, Berlin-Worms. 20. Mai 1911. F. 24 768.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 6 b. Nr. 356 634. Boden für ſtehende zylindriſche Behälter uſw. Maſchinenfabrik Grevenbroich, Grevenbroich. 19. Oktober 1908. M. 28 297. 4. September 1911.

Kl. 64 b. Nr. 353 094. Flaſcheneinweichtrommel uſw. Richard Knöllner, Magdeburg, Kaiſer-Otto-Ring 12. 23. September 1908. K. 35 976. 1. September 1911.

Kl. 64 b. Nr. 355 031. Bei Flaſchenbruch ſelbſttätig wirkender Kugelverſchluß uſw. Franz Heuſer & Co., Hannover. 26. September 1908. H. 38 644. 5. September 1911.

Kl. 64 c. Nr. 351 119. Hahn zum Abpreſſen von Fäſſern uſw. Richard Wolff, Berlin, Cuxhavener Straße 12. 9. September 1908. W. 25 540. 2. September 1911.

Kl. 64 c. Nr. 351 130. Anſtichbüchſe uſw. A. Krahmer & Cie., Cöln-Lindenthal, und Aegidius Tritſchler, Cöln-Lindenthal, Landgrafenſtr. 54. 3. September 1908. K. 35 749. 1. September 1911.

Kl. 64 c. Nr. 354 555. Zapfvorrichtung uſw. Schraubenſpund-Fabrik Wm. Kromer A.-G., Freiburg i. B. 13. Oktober 1908. Sch. 30 051. 6. September 1911.

Kl. 64 c. Nr. 354 870. Siphonabzapfvorrichtung uſw. Schraubenſpund-Fabrik Wm. Kromer A.-G., Freiburg i. B. 13. Oktober 1908. Sch. 30 072. 6. September 1911.

Kl. 64 c. Nr. 400 752. Siphonhahn uſw. Schraubenſpund-Fabrik Wm. Kromer A.-G., Freiburg i. B. 14. Oktober 1908. Sch. 30 064. 6. September 1911.

Löſchungen.

Kl. 6 a. Nr. 235 877: Verfahren zur Verminderung des Stickſtoffgehaltes und zur Erhöhung der Extraktausbeute bei Braugerſte uſw.

Kl. 6 b. Nr. 173 769: Verfahren zum Einmaiſchen des zur Bereitung von Brauereimaiſche dienenden Malzſchrotes uſw.

4. November 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 44.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Zur Beſtimmung der enzymatiſchen Kraft eines Malzes. S. 525.
Über den Gerſteneinkauf nach Analyſe. S. 529.
Zur Brauwertbeſtimmung der Gerſte. S. 531.
Keimfreies Waſſer durch ultraviolettes Licht. S. 533.
Aluminium-Gärgefäße. S. 534.
Hefetherapie bei der Maul- und Klauenſeuche. S. 535.
Literatur. S. 536.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 536.
Patent-Angelegenheiten. S. 536

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Zur Beſtimmung der enzymatiſchen Kraft eines Malzes.

Von Braumeiſter Dr. **Ed. Moufang**, Kirn a. N., und Betriebskontrolleur **Al. Scheer**, Brauerei Riebeck (Baumann), Abt. Erfurt.

Zur Beurteilung der Güte eines Malzes wird in erſter Linie deſſen „Auflöſungsgrad“ herangezogen. Man ſpricht von überlöſten, gut, mittel, ſchlecht gelöſten Malzen uſw. ohne in der Lage zu ſein, für die jeweiligen Auflöſungsſtadien greifbare Werte zu geben, die ſich etwa mit anderen vergleichen ließen. Den Maßſtab zur Beurteilung des Auflöſungsgrades liefert das Maiſchverfahren, d. h. die Beobachtung, nach der ſich ein gegebenes Malz beſſer oder ſchlechter verarbeiten läßt; da es aber eine Reihe ganz verſchiedener Maiſchverfahren gibt, ſind die Fälle zu verſtehen, daß ein und dasſelbe Malz in verſchiedenen Betrieben häufig ſich ganz widerſprechende Beurteilung und Bewertung finden kann. Dieſelbe Differenz tritt auch auf, wenn man verſucht, in demſelben Betrieb ein Malz auf verſchiedene Weiſe zu verarbeiten. Was aber an einem Malz nicht genügt, kommt dabei nicht zum greifbaren Ausdruck, ebenſowenig, warum ein anderes Malz z. B. das Prädikat „überlöſt“ verdient uſw. Kurz, es fehlt für die Praxis an einem praktiſchen, zahlenmäßigen Ausdruck für die Beſchaffenheit und Fähigkeit des Malzes, nach der etwa ein beſtimmtes Maiſchverfahren für das betreffende Malz allein als geeignet in Frage kommt, während eine andere Verarbeitungsweiſe mit derſelben Begründung als nicht geeignet erſcheinen muß.

Tabelle I.

Malz A. Helles Langmalz.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nr.	Malz verkocht pCt.	Verzuckerungszeit Minuten	Abläutern	Ausbeute-Trockenſubſtanz pCt.	Ausbeute-Differenz	Vergärungsgrad pCt.	Säuregrad	Bemerkungen
1	0	10	raſch und blank	78,25	0	87,0	—	Waſſergehalt 4 pCt.
2	20	10		78,03	0,22	84,3	—	
3	40	12		78,03	0,22	84,7	—	
4	50	15		78,03	0,22	83,8	—	
5	60	20		77,90	0,35	82,6	—	
6	70	23		77,89	0,36	82,1	—	
7	80	93		77,87	0,38	81,0	—	
8	90	nach 60 Min. noch nicht	raſch u. trüb	77,77	0,48	80,4	—	

Tabelle II.

Malz C. Dunkles Kurzmalz (vorgemaiſcht).

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nr.	Malz verkocht pCt.	Verzuckerungszeit Minuten	Abläutern	Ausbeute-Trockenſubſtanz pCt.	Ausbeute-Differenz	Vergärungsgrad pCt.	Säuregrad	Bemerkungen
9	0	17	ohne Unterſchied raſch und blank	78,04	0	75,6	—	Waſſergehalt 2,6 pCt.
10	20	20		77,48	0,53	74,4	—	
11	40	20		77,48	0,53	74,4	—	
12	50	20		77,38	0.63	74,4	—	
13	60	25		77,24	0,77	74,4	—	
14	70	45		76,95	1,06	74,1	—	
15	80	50		76,73	1,27	74,1	—	
16	90	nach 60 Min. noch nicht		76,48	1,52	75,3	—	

Tabelle III.

Malz B. Dunkles Malz.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nr.	Malz verkocht pCt.	Verzuckerungszeit Minuten	Abläutern	Ausbeute Trockenſubſtanz pCt.	Ausbeute Differenz	Vergärungsgrad pCt.	Säuregrad	Bemerkungen
17	0	15	ohne Unterſchied raſch und blank	77,02	0	76,5	—	Waſſergehalt 2,6 pCt.
18	20	15		76,76	0,24	75,3	—	
19	40	18		76,66	0,34	75,3	—	
20	50	20		76,64	0,36	74,1	—	
21	60	25		76,41	0,59	74,1	—	
22	70	28		76,21	0,79	74,1	—	
23	80	60	langſamer ſchwach ſchleirig	76,82	1,18	73,8	—	
24	90	nach 60 Min. noch nicht	langſam und trüb	75,39	1,61	70,6	—	

Daß die Höhe der Ausbeute, die häufig als Beleg für die Auflöſung eines Malzes angeführt wird, hier allein nicht als abſoluter Wertmeſſer angeſehen werden kann, ſoll ſich aus dem Folgenden ergeben.

Für dieſe Verhältniſſe einen brauchbaren Maßſtab zu finden, war Zweck der folgenden Unterſuchungen.

Bekanntlich werden die beiden Hauptfaktoren, unter denen ſich der Maiſchprozeß abſpielt, durch Temperatur einerſeits und Enzymwirkung des Malzes andererſeits

Tabelle IV.

Malz E. Dunkles Kurzmalz.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nr.	Malz verkocht pCt.	Verzuckerungszeit Minuten	Abläutern	Ausbeute Trockenſubſtanz pCt.	Ausbeute Differenz	Vergärungsgrad pCt.	Säuregrad	Bemerkungen
25	0	38	blank und trüb	77,10	0	63,51	—	Waſſergehalt 7,4 pCt.
26	20	42	zunehmend trüber u. langſamer laufend	77,04	0,06	60,19	—	Biere von 25 bis 28 vollkommen blank!
27	40	47		76,99	0,11	58,92	—	
28	50	55		76,82	0,28	58,87	—	Biere von 29 bis 32 jodnormal, jedoch zunehmend trüber!
29	60	70		76,63	0,47	58,51	—	
30	70	90		76,45	0,65	56 00	—	
31	70	—		75,71	1 39	53,74	—	
32	90	120		75,59	1,51	53,38	—	

Tabelle V.

Malz D. Helles Kurzmalz.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nr.	Malz verkocht pCt.	Verzuckerungszeit Minuten	Abläutern	Ausbeute Trockenſubſtanz pCt.	Ausbeute Differenz	Vergärungsgrad pCt.	Säuregrad	Bemerkungen
33	0	18	ſehr raſch und blank	78 07	0	—	296,1	Waſſergehalt 5,5 pCt.
34	20	22		77 97	0,10	—	298,8	
35	40	25		77,76	0,31	—	307,3	
36	50	35		77,56	0,51	—	308,6	
37	60	45		77,21	0,86	—	309,3	
38	70	45	raſch und ſchwach opaleszierd.	76,73	1,34	—	298,8	
39	80	50	ſtärker	76,16	1,91	—	272,6	
40	90	nach 70 Min. nicht vollſtändig	ſchlecht und trüb	73,32	4,75	—	264,8	

Tabelle VI.

Malz F. Spitzmalz ſelbſtverzuckernd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nr.	Malz verkocht pCt.	Verzuckerungszeit Minuten	Abläutern	Ausbeute Trockenſubſtanz pCt.	Ausbeute Differenz	Vergärungsgrad pCt.	Säuregrad	Bemerkungen
41	0	45	blank und raſch	76,98	0	60,8	—	Waſſergehalt 5,4 pCt.
42	5	65	blank und raſch	76,74	0,24	58,4	—	Dasſelbe Malz Ausbeute mit Vormaiſchen als Langmalz 78.45 pCt.
43	10	120	ſchwach trüb	76,00	0,98	58,0	—	
44	15	—	ſtark trüb	—	—	—	—	
45	20	—	zunehmend trüber	74,77	2,21	56,6	—	
46	25	—		—	—	—	—	
47	35	—		73,04	3,94	54,1	—	

bedingt; denn es beſteht die Aufgabe des Maiſchens in einem qualitativen und quantitativen Löſungsvorgang, der unter dem Einfluß dieſer beiden Faktoren in einer Veränderung gelöſter und erſt durch abbauende Vorgänge erſt löslich zu machender Anteile des Malzes erfolgt. Dieſer Abbauprozeß erſtreckt ſich zunächſt auf die Stärke, nicht minder aber auf die Eiweißkörper im Malz und iſt, wie bekannt, an ganz beſtimmte Temperaturgrenzen gebunden. Wenn wir auch über die Zahl der im Malz wirklich vorhandenen Enzyme zurzeit nur mangelhaft unterrichtet ſind, ſo laſſen ſich doch für verſchiedene Erſcheinungen im Verlauf der Abbauprozeſſe verſchiedene ſolcher enzymatiſcher Kräfte als nächſte Urſachen logiſch annehmen, zumal es gelingt, durch Einhaltung gewiſſer Temperaturen das eine oder andere Enzym in ſeiner Wirkrungsweiſe weſentlich zu begünſtigen bzw. zu ſchwächen.

Aus der Exiſtenz *verſchiedener* Enzyme aber ergibt ſich, daß die Beſtimmung der Kraft nur eines Enzyms, wie z. B. jener der Diaſtaſe, zur Wertbeſtimmung eines Malzes kaum genügen kann.

Spezielle Gründe hierfür liegen im folgenden: einmal ſtellt die Malzdiaſtaſe gerade jenes Enzym dar, das anderen Enzymen gegenüber in weitaus der größeren Menge vorhanden iſt; es bedarf ferner zur Verflüſſigung und Verzuckerung der Stärke, wie bekannt, verhältnismäßig nur einer verſchwindend kleinen Menge Diaſtaſe; und endlich iſt gerade der Stärkeabbau von Natur ſo geartet, daß er unter gewiſſen Bedingungen auch unter dem Einfluß anderer Agentien (wie Säuren uſw.) erfolgen kann — *Umſtände, die für den Eiweißabbau, dem zweifellos eine wichtigere Bedeutung im Maiſchprozeß zukommen muß, nicht zutreffen.*

Von dieſen Betrachtungen geleitet, ſchien für die praktiſche Verarbeitung eines Malzes in erſter Linie die Menge der vorhandenen „enzymatiſchen Kraft", des Enzymvorrates eines Malzes von maßgebender Bedeutung zur Wertbeſtimmung eines Malzes zu ſein. Eine Baſis hierfür wäre alſo, in direkter Anlehnung an den enzymatiſchen Wirkungsgrad eines Malzes zu ſuchen, derart: *daß von zwei Malzen dasjenige die größere enzymatiſche Kraft beſitzt, daß es imſtande iſt, unter ſonſt gleichen Bedingungen nach Maiſchmethode, Zeit uſw. die größere enzymfreie Menge ſeines eigenen Malzes, nach Stärke* **und** *Eiweiß, qualitativ und quantitativ am günſtigſten abzubauen.*

Mit Feſtlegung dieſes Maßſtabes mußte es möglich ſein, für die verſchiedenen Malze einen zahlenmäßigen Vergleichswert und damit für die praktiſche individuelle Verarbeitung der Malze brauchbare Anhaltspunkte zu gewinnen.

Unterſuchungsmethode. Der Weg zur Unterſuchung dieſer Frage war folgender: Von einem gegebenen Malz wurde ſerienweiſe in ſteigenden Mengen von 0 bis 90 pCt. Malzſchrot durch Kochen jegliche enzymatiſche Kraft zerſtört, nach dem Abkühlen auf beliebige Temperatur unter 45° C. die jeweilige an 100 pCt. noch fehlende Menge desſelben Malzfeinſchrotes zugegeben und nach einem beſtimmten Maiſchverfahren weitergearbeitet. Die hieran ſich knüpfenden Beobachtungen erſtreckten ſich zunächſt auf Geſchwindigkeit der Verzuckerung, Abläutern, Beſtimmung der Extraktausbeute, Säuregrad, Vergärungsgrad, Eiweißgehalt, neben Unterſuchungen über die Art der gebildeten Eiweißſtoffe.

Zu den Unterſuchungen ſelbſt wurden möglichſt verſchiedenartige Malze herangezogen, die als Langmalze, Kurzmalze uſw. nach den ihnen zugrunde liegenden Gerſtenprovenienzen und der Verſchiedenheit im Mälzungsverfahren, jedenfalls größere Unterſchiede im Auflöſungsgrad beſitzen mußten.

Die Methode ſelbſt aber lehnte ſich damit eng an den Kernpunkt der verſchiedenen Maiſchverfahren an, bei denen — gleichgültig, ob mit kaltem Satz gearbeitet wird oder nicht — ſtets in einem größeren oder kleineren prozentualen Anteil die Menge der vorhandenen Malzenzyme durch Kochen der Maiſchen vernichtet wird und damit der Geſamteinwirkung entgeht.

Die Ergebniſſe dieſer Unterſuchungen ſind in den folgenden Tabellen I bis X zuſammengeſtellt.

Abſolute Extraktausbeute.

Ein vergleichender Blick auf die in Tabelle IX zuſammengeſtellten Ausbeutedifferenzen der in den einzelnen Tabellen I bis VIII aufgeführten Malze dürfte erkennen laſſen, daß der im obigen aufgeſtellte Begriff der „enzymatiſchen Kraft" eines Malzes nicht immer auch mit dem der höchſten Ausbeute zuſammenfallen muß. Ferner aber dürfte erſichtlich ſein, wie ſich mit Rückſicht auf die abſolute Extraktausbeute eines Malzes ein zahlenmäßiger Ausdruck für den Begriff der „enzymatiſchen Kraft" finden läßt.

Malze H und A ſtellen zweifellos überlöſte Malze dar, gegenüber welchen B und D nur als Malze mit knapper Auflöſung erſcheinen müſſen. Denn Malze H und A ſind imſtande, mit nur 10 pCt. ihres Vorrates an Enzymen Stärke- und Eiweißabbau derart zu geſtalten, daß die größten Ausbeutedifferenzen nur 0,3 bzw. 0,5 pCt. betragen, während ſelbſt bei einer Enzymmenge von 30 pCt. die Ausbeute der Malze B und D noch um 1 bzw 1,3 pCt. hinter der größten Ausbeute zurückbleiben.

Nach einer ähnlichen Betrachtung muß Malz F das Prädikat eines ſchlecht gelöſten Malzes zukommen; denn es genügt hier eine Zerſtörung der enzymatiſchen Kraft von nur 20 pCt., um bereits damit einen Ausbeuteausfall von mehr als 2 pCt. zu bedingen.

Zwiſchen dieſen, als Extreme angeführten Malzen liegen Malze E, C und M, von denen letzteres zweifellos eine ſehr gute Auflöſung zeigt und damit den Malzen H und A näher ſteht, als die übrigen Malze.

Tabelle VII.

Malz H. Franzöſiſches Malz.

1 Nr.	2 Malz verkocht pCt.	3 Verzuckerungszeit Minuten	4 Abläutern	5 Ausbeute Trockenſubſtanz pCt.	6 Ausbeute Differenz	7 Vergärungsgrad pCt.	8 Säuregrad	9 Bemerkungen
48	0	5	ſehr raſch und blank	77,46	0	—	244,6	Waſſergehalt 7 pCt.
49	10	5		77,44	0,02	—	245,8	
50	20	7		77.41	0,05	—	242,4	
51	30	10		77,37	0,09	—	—	
52	50	12		77,33	0,13	—	244,0	
53	60	18		77,28	0,18	—	—	
54	70	25	raſch und blank	77,23	0,23	—	242,6	
55	80	25	raſch und blank	77,18	0,28	—	—	
56	90	28	langſamer u. vollkommen blank	77,11	0,35	—	240,3	

Tabelle VIII.

Malz M. Helles Langmalz.

1 Nr.	2 Malz verkocht pCt.	3 Verzuckerungszeit Minuten	4 Abläutern	5 Ausbeute Trockenſubſtanz pCt.	6 Ausbeute Differenz	7 Vergärungsgrad pCt.	8 Säuregrad	9 Bemerkungen
57	0	5	ohne Unterſchied ſehr raſch und blank	77,05	0	—	196,4	Waſſergehalt 5,6 pCt.
58	15	5		77,00	0,05	—	196,0	
59	30	10		76,93	0,12	—	168,8	
60	40	15		77,88	0,17	—	165,6	
61	50	15		76,62	0,43	—	165,0	
62	60	20		76,38	0,65	—	—	
63	70	25		76,15	0,90	—	160,2	
64	90	37	langſamer, aber vollkommen klar	76,00	1,05	—	187,4	

Ein Verſuch, die angeführten Malze nach ihrer enzymatiſchen Kraft — unter Zugrundelegung ihrer, nach dieſer Methode erhaltenen Ausbeutedifferenzen — zu klaſſifizieren, würde für einen „Zerſtörungsfaktor" des Enzymgehaltes von z. B. 90 pCt. etwa folgende Reihenfolge ergeben:

Serie I.

Bezeichnung des Malzes:	Ausbeutedifferenz:
H	0,35
A	0,48
M	1,05
E	1,51
C	1,52
B	1,61
D	4,75
F	—

während der Maßſtab für die abſolut größte Extraktausbeute folgende Reihenfolge verlangt:

Serie II.

Bezeichnung des Malzes:	Ausbeutedifferenz:
A	78,25
D	78,07
C	78,04
H	77,46
E	77,10
M	77,05
B	77,00
F	76,98

Im Hinblick auf die Praxis der Malzverarbeitung können aus Serie II kaum brauchbare Anhaltspunkte gewonnen werden. Denn mit der Kenntnis der abſoluten Extraktausbeute dürfte für die Anwendung eines individuellen Maiſchverfahrens nichts gewonnen ſein.

Differenz der Ausbeute.

Anders liegen indeſſen die Verhältniſſe bei Serie I. Hier tritt, unter eventueller Hinzuziehung der Be-

Tabelle IX.

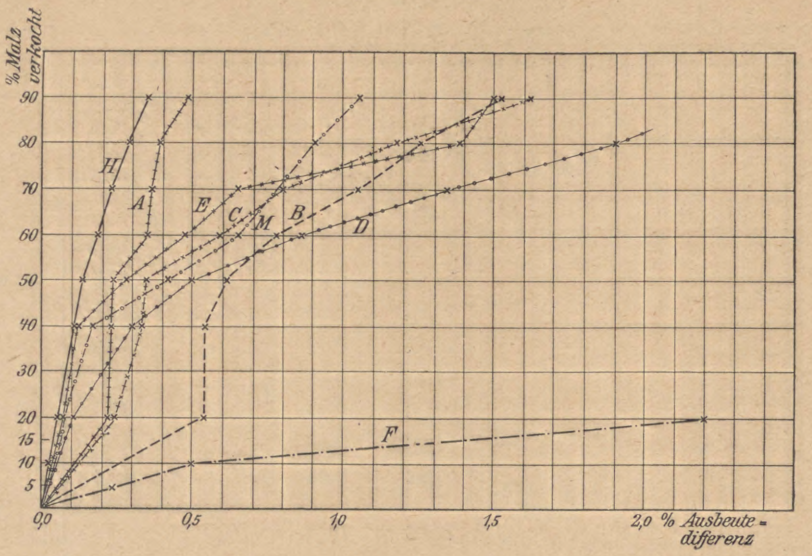


Tabelle X.

Nr.	Malz	Malz verkocht pCt.	Geſamteiweiß (g) in 100 g Würze von 10 pCt. Bllg.	pCt. Eiweiß gefällt durch	
				Gerbſäure	Zinnchlorür
1	C. vorgemaiſcht	0	0,3200 = 100 pCt.	0,1094 = 34,2 pCt.	0,0708 = 22,1 pCt.
2		60	0,3066 = 95,8 „	0,1061 = 34,6 „	0 0654 = 21,3 „
3		80	0,2714 = 84,8 „	0,1002 = 35,8 „	0,0418 = 15,4 „
4	B. Kongreß	0	0,3032 = 100 „	0,1188 = 39,2 „	0,0570 = 18,8 „
5		60	0,2780 = 92,7 „	0,1112 = 40,0 „	0,0450 = 16,2 „
6		80	0,2341 = 77,2 „	0,0936 = 40,0 „	0,0281 = 12,1 „
7	D.	0	0,3995 = 100 „	0,1719 = 43,0 „	0,0687 = 17,2 „
8		40	0,3904 = 97,7 „	0,1690 = 43,3 „	—
9		60	0,3780 = 94,6 „	0,1676 = 44,0 „	0,0582 = 15,4 „
10		80	0,3042 = 76,1 „	—	—
11		90	0,2501 = 60,3 „	0,1368 = 54,0 „	0,0330 = 13,2 „

obachtungen über Verzuckerung und Abläutern, ein Unterſchied in dem enzymatiſchen Kraftvorrat deutlich zutage.

Malze H, A und M dürften ſich im allgemeinen entſchieden eher für Hochkurzmaiſch- und Springmaiſchverfahren eignen, mit dem ſpezielleren Unterſchied, daß Malz M eines ſtärkeren kalten Satzes — d. h. eines ſolchen mit „mehr wirkſamem Enzym“ — zur vollſtändigen Nachverzuckerung uſw. bedarf als H und A. Ja, es zeigte ſich, daß ſpeziell Malz H nach 15ſtündigem Vormaiſchen bei etwa 12° C. bereits vollſtändig verzuckert war.

Ein vorſichtigeres Vermaiſchen beanſpruchen unter denſelben Geſichtspunkten zweifellos Malze B, D und vor allem F. Abgeſehen von dem letztgenannten Malz F, das an ſich eine ganz ſpezielle Verarbeitung in der Praxis verlangte, tritt bei Malz B und D ein ziemlich merkbarer Unterſchied allein in der Extraktausbeute zutage, je nachdem der Stärke- und Eiweißabbau hier mit 30 oder 40 pCt. des Geſamtgehalts an wirkſamen Enzymen durchgeführt wird.

Ähnliche Vergleiche ließen ſich noch weiter anſtellen, ſpeziell unter gleichzeitiger Berückſichtigung der Verzuckerungsgeſchwindigkeit, des Abläuterns ſowie des Blanklaufens der Würzen uſw.

Eiweißabbau.

Um auch in die Verhältniſſe des Eiweißabbaues einen Einblick zu gewinnen, wurden bei verſchiedenen Malzen, u. a. bei Malzen B, C und D — nach Anregung durch die ſehr intereſſanten, leider aber zu wenig beachteten Arbeiten von Dr. Fr. Weiß 1) —, in den erhaltenen Würzen Beſtimmungen des Geſamteiweißes bzw. des nach Fällungen mit verſchiedenen Fällungsmitteln in den Würzen noch verbliebenen Eiweißes vorgenommen. Solche Fällungen wurden ausgeführt mit: Zinnchlorür, Zinkſulfat, Gerbſäure, Phosphorwolframſäure, Uranazetat, Queckſilberchlorid, Kupferoxydhydrat. Die Ergebniſſe dieſer ſpezielleren Studien ſollen an anderer Stelle folgen. Hier ſeien nur, ohne zunächſt aus den erhaltenen Zahlen weitgehendere Schlüſſe zu ziehen, diejenigen Reſultate über Eiweißfällungen mit Gerbſäure und Zinnchlorür angeführt, ſoweit ſie dazu dienen, die ſehr erheblichen Unterſchiede in der Menge des Geſamteiweißes ſpeziell in den Fällen erkennen zu laſſen, in denen ſich der Eiweißabbau mit nur 20 pCt. der eiweißſpaltenden Enzyme vollzogen hat.

Trotzdem bei dieſen Malzen bezüglich des Stärkeabbaues nach Verzuckerung und Abläutern zu ſchließen nichts Nachteiliges beobachtet werden konnte, ſind etwa 15 pCt. bzw. 23 pCt. bzw. 24 pCt. Geſamteiweiß weniger in lösliche Form übergeführt worden. Bemerkenswert iſt bei dem vorgemaiſchten Malz C eine abſolut größere Menge löslichen Eiweißes durchweg bei allen Maiſchverfahren, gegenüber jenen ohne Vormaiſchen des Malzes B. Ein gleicher Unterſchied dokumentiert ſich auch qualitativ in den durch Gerbſäure und Zinnchlorür bewirkten Partialeiweißfällungen.

Vergärungsgrad.

Inwieweit der Vergärungsgrad durch die verſchiedenen Mengen wirkſamer Enzyme bei den einzelnen Malzen, die ſtets mit der gleichen Menge Hopfen gekocht und auf dieſelbe Konzentration gebracht waren, beeinflußt werden kann, läßt Kolonne 7 erſehen.

Mit Ausnahme der Malze C und B, bei denen ſich nur eine Differenz von 2 bis 4 pCt. im Vergärungsgrad zeigte, tritt bei den Malzen E, D und A eine Differenz von rund 10 pCt. auf. Die Entſcheidung der Frage, ob und inwieweit es möglich ſei, bei einem gegebenen Malz durch Anwendung des Prinzipes eines Springmaiſchverfahrens den Vergärungsgrad einer Würze ſtark herunterzudrücken, dürfte gleichfalls durch obige Unterſuchungen über den Zuſtand der enzymatiſchen Kraft des betreffenden Malzes einen Anhaltspunkt finden. Denn dem Weſen nach dürfte die Wirkung eines Springmaiſchverfahrens in der Anwendung höherer Temperaturen bzw. Ausſchaltung für Verzuckerung günſtiger Temperaturen, mit einer Abſchwächung bzw. teilweiſen Vernichtung der enzymatiſchen Kraft des betreffenden Malzes zuſammenfallen.

Säuregrad.

Was den Säuregrad bei den einzelnen Malzen betrifft, ſo konnten bei Malz H größere Differenzen nicht konſtatiert werden; während ſich bei Malzen M und D Unterſchiede bis zu 30 Einheiten pro Hektoliter Würze ergeben. Ob den Schwankungen im Säuregrad dieſer beiden letztgenannten Malze eine Geſetzmäßigkeit

---

1) Zeitſchr. f. d. geſ. Brauweſen, 1903 u. 1904.

zugrunde liegt, ſoll weiteren Unterſuchungen vorbehalten bleiben. Daß ſich der Säurecharakter als ſolcher aber mit Veränderung des Maiſchverfahrens auch entſprechend ändern muß, dürfte zweifellos anzunehmen ſein, letzteres ſpeziell bei Malzen mit mangelhaftem Eiweißabbau.

Zuſammenfaſſung. Wenn die im Vorausgehenden mitgeteilten Verſuchsergebniſſe noch einmal kurz zuſammengefaßt werden ſollen, ſo ließe ſich etwa folgendes ſagen:

1. Der Begriff der „enzymatiſchen Kraft“ eines Malzes iſt nicht gleichbedeutend mit der diaſtatiſchen Kraft des Malzes und fällt nicht mit der größten Ausbeute, die ein Malz liefert, zuſammen.

2. Aus der Kenntnis der enzymatiſchen Kraft eines Malzes laſſen ſich für deſſen individuelle Verarbeitungsweiſe für die Praxis brauchbare Schlüſſe ziehen.

3. In gleicher Weiſe laſſen ſich für die Begriffe „überlöſte“ uſw. bis „ſchlecht gelöſte“ Malze zahlenmäßige Werte gewinnen, die einen direkten Vergleich des Auflöſungsgrades verſchiedener Malze zulaſſen.

4. Als überlöſtes Malz könnte man z. B. ein ſolches bezeichnen, das die Fähigkeit beſitzt, bei einem Zerſtörungsfaktor = 90 (d. h. nach Zerſtörung von 90 pCt. ſeines geſamten Enzymgehalts) Stärke- und Eiweißabbau, qualitativ und quantitativ noch vollſtändig durchzuführen, ſo daß der Ausbeuteausfall etwa 0,5 pCt. nicht überſteigt. In derſelben Weiſe ließen ſich für alle anderen Malztypen beſtimmte Normen aufſtellen.

5. Für die Beurteilung eines vollſtändigen Abbauprozeſſes nach Stärke und Eiweiß iſt der qualitativen und quantitativen Eiweißzuſammenſetzung in der Würze beſondere Beachtung zu ſchenken.

* * *

Mit dieſen Ausführungen, die keineswegs auf Erſchöpfung des vorliegenden Themas Anſpruch machen wollen, ſollte nur ein kleiner Hinweis auf eine Art der Malzunterſuchung gegeben werden, durch die es möglich wird, manchen praktiſchen Wink für die individuelle Verarbeitung gegebener Malze zu gewinnen.

Auguſt 1911.

Über den Gerſteneinkauf nach Analyſe.

Vortrag, gehalten gelegentlich der Hauptverſammlung der Vereinigung Süddeutſcher Malzfabriken, E. V., in Baden-Baden am 9. September 1911 von Th. Hajek-Speyer.

Geehrte Herren! Am 16. Juni 1910 haben Sie in Konſtanz in Gemeinſchaft mit dem Deutſchen Brauerbunde, der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei und der Wiſſenſchaftlichen Station für Brauerei in München einen Gerſtenlieferungsvertrag aufgeſtellt, in welchem als Hauptbewertungsmomente die Keimfähigkeit, der Waſſergehalt und der Eiweißgehalt erſcheinen. Sie haben damit zum Ausdruck gebracht, daß die jahrzehntelang üblich geweſene Handbonitierung für den rationellen Gerſteneinkauf unzureichend iſt und erſt durch Angliederung der chemiſchen Analyſe den notwendigen Grad von Zuverläſſigkeit erhält.

Die Zeiten ſind andere geworden; vom Malzkäufer werden heute an Sie ſo hohe Anforderungen geſtellt, daß Sie dieſen nur nachkommen können, wenn auch Sie Ihrerſeits beim Einkauf des Rohmaterials den ſtrengſten Maßſtab anlegen. Es mochte in den beſſeren Zeiten, die Ihre Induſtrie hatte, nicht beſonders ins Gewicht fallen, ob die Gerſte 13 oder 17 pCt. Waſſer hatte, ob ſie ein Malz mit mehr oder weniger Extrakt lieferte; denn auch der Brauer achtete auf die chemiſche Zuſammenſetzung des Malzes weniger. Heute iſt er aber durch die ſchwierigen Verhältniſſe gezwungen, ſeinen Betrieb nach jeder Richtung hin rationell zu führen und ſparſamſt zu arbeiten, wozu ihm in erſter Linie die Wiſſenſchaft Mittel und Wege gezeigt hat. Bei oberflächlicher Erwägung könnte man meinen, daß dies für Ihre Induſtrie gerade nicht von Vorteil war, und doch werden Sie bei gerechter Prüfung finden, daß die Wiſſenſchaft auch dem Malzhandel direkt von Nutzen war. Wie oft kam es z. B. vor, daß eine Brauerei ein Malz zurückwies oder gar die Verbindung mit der Malzfabrik löſte, weil ein fehlerhaftes Bier reſultierte, und doch lag der Fehler im Sudhaus oder Keller. Leſen Sie den Fachzeitſchriften-Fragekaſten aus den 90er Jahren, ſo werden Sie finden, daß als Urſache aller möglichen Schwierigkeiten bei der Bierherſtellung immer in erſter Linie das Malz bezeichnet wurde. Hier hat die Wiſſenſchaft aufklärend gewirkt, aufklärend gewirkt auch zu ihrem Vorteile.

Durch die Unterſuchung der Gerſte können Sie ſich heute Aufſchluß verſchaffen über ihre chemiſche Beſchaffenheit und damit bis zu einem gewiſſen Grade Anhaltspunkte gewinnen für die Qualität des zu erwartenden Malzes. Der Nutzen daraus liegt auf der Hand.

Betrachten Sie einmal die Verhältniſſe des vorigen Jahres. Die naſſe Witterung, vor allem während der Ernte, brachte es mit ſich, daß die Gerſte außerordentlich waſſerhaltig war. Ein Waſſergehalt von 18 und 19 pCt. war nichts Seltenes, 16 bis 17 pCt. war die Norm in unſerer Gegend. Angenommen, eine Malzfabrik hätte beim Bezuge von 50 Waggons Gerſte ſtrickte nach Ihren Vertragsbedingungen für jedes Prozent Waſſer über 15,5 pCt. einen Abzug von 1 pCt. des Kaufpreiſes machen können, ſo wäre die Einſparung, wenn der Durchſchnittswaſſergehalt der Gerſte 17 Prozent betragen hätte, gleich dem Preiſe von 75 dz, eine nicht geringe Summe. Es iſt mir wohl bekannt, daß ſich ein derartiger Abzug nicht immer verwirklichen läßt; der Bauer, der ein paar Säcke verkauft, wird ſich nicht darauf einlaſſen; aber beim Bezuge großer Poſten vom Händler wird eine Abrechnung nach Garantie ſchon durchführbar ſein.

Einen außerordentlichen Fortſchritt in der Analyſe der Gerſte bedeutete die Einführung der Eiweißbeſtimmung durch Haaſe in Breslau. In der Haaſeſchen Brauerei wurde bei der zur Verarbeitung kommenden Gerſte regelmäßig der Eiweißgehalt ermittelt, und dabei zeigte es ſich, daß zwiſchen dem prozentiſchen Eiweißgehalt und dem Extakt des erzeugten Malzes eine gewiſſe Regelmäßigkeit beſtand, ſo zwar, daß die eiweißreicheren Gerſten extraktärmere Malze lieferten. Anfänglich meinte man ſogar eine Geſetzmäßigkeit gefunden zu haben; allein die Nachprüfungen von verſchiedenen Stellen ergaben, daß Ausnahmen vorkommen. Die Beziehungen von Eiweiß und Extrakt gewinnen aber an Sicherheit, wenn der Eiweißgehalt im Verein mit Sortierung und Kornſchwere in Betracht gezogen wird, worüber Dr. Haaſe ein außerordentlich reichhaltiges Material zuſammengeſtellt hat. Aus Gründen, auf die ich noch zu ſprechen komme, halte ich die Eiweißbeſtimmung mit Feſtſtellung der Korngröße und -Schwere für die Beurteilung des zu erwartenden Malzextraktes für ebenſo zuverläſſig wie die Extraktbeſtimmung in der Gerſte.

Der hohe Eiweißgehalt ſetzt den Wert der Braugerſte nicht nur dadurch herab, daß eiweißreiche Gerſten extraktarme Malze liefern, ſondern auch noch dadurch, daß ſolche Gerſten bei der Vermälzung oft Schwierigkeiten bereiten, hitzig werden und infolge der ſtarken Atmung den Mälzungsſchwand erhöhen. Nach den Konſtanzer Vereinbarungen wird für 1 pCt. Mehreiweiß als ausbedungen ein Abzug von $1^1/_2$ pCt. des Kaufpreiſes pro Tonne gemacht. In dieſem Prozentſatz liegt die gerechte Abſchätzung der Nachteile eines höheren Eiweißgehaltes; der Gerſteneinkauf nach Garantie auf Grund der Analyſe bringt alſo auch hier der Malzfabrik bedeutenden Gewinn.

Aber auch die Kenntnis des Eiweißgehaltes, der Korngröße und -Schwere gibt uns noch kein ideales Bewertungsmoment in die Hand; denn wir wiſſen nicht, welcher Art die Eiweißkörper ſind bzw. wie ſich die einzelnen Eiweißarten bei der Mälzung und der Bierherſtellung verhalten, welche ſchädlich und und welche nützlich ſind.

Den wichtigſten Beſtandteil der Gerſte, die Stärke, hat man bis heute zur Beurteilung ſo gut wie gar nicht herangezogen. Sie liefert uns die Stoffe, welche den größten Prozentſatz des Extraktes ausmachen, der wieder vergoren dem Biere das gibt, was ſeine Eigenart bedingt — den Alkohol und die Kohlenſäure — neben den unvergärbaren Kohlehydraten, die zum Teil einen Nährwert bilden. Die Urſache, warum die Stärke bisher zur Bewertung nicht herangezogen wurde, lag darin, daß es uns lange an Methoden fehlte, ſie zuverläſſig beſtimmen zu können. Bei der lange Jahre gebräuchlichen Methode von Märcker erſchienen auch Stoffe im Reſultat, die keine Stärke waren; die Reſultate fielen alſo zu hoch aus. Im Jahre 1907 wurde nun von Profeſſor Lintner in München eine Methode ausgearbeitet, die raſch durchführbar iſt, und auf einen hohen Grad von Zuverläſſigkeit Anſpruch erheben darf. Bei dieſem Verfahren wird die Stärke durch Säure gelöſt und das Drehungsvermögen der Löſung mittels des Polarimeters feſtgeſtellt. Die Methode wurde in der Zwiſchenzeit in einigen Punkten verbeſſert und eignet ſich für unſere Zwecke vorzüglich. Der Polariſationsapparat iſt ein Präziſionsinſtrument erſten Ranges. Wenn die Stärkelöſung genügend entfärbt und vollkommen klar iſt, und eine kräftige Beleuchtungsquelle verwendet wird, ſo ſind die Ableſungsfehler ſehr gering. Ich glaube nicht, daß dieſer Fehler 0,05 Grad überſteigen kann, was etwa 0,6 pCt. Stärke in der Trockenſubſtanz entſpräche. Die Methode nimmt etwa eine Stunde in Anſpruch, was auch eine Verbilligung der Analyſe mit ſich bringen könnte. Merkwürdigerweiſe hat man ſie noch immer nicht zu einer konventionellen erhoben; faſt ſcheint es deswegen nicht, weil ſie in München das Licht der Welt erblickt hat. Der Gerſtenhandel hätte es in der Hand, ſie offiziell einzuführen; man müßte in der Analyſe nur grundſätzlich die Beſtimmung des Stärkegehaltes verlangen. Eine Analyſe, in welcher der Waſſergehalt, Eiweiß- und Stärkegehalt, Korngröße und -Schwere erſcheinen, würde uns die ſicherſte Grundlage für die richtige Bewertung der Gerſte liefern.

Zunächſt aber iſt wenig Ausſicht vorhanden, daß es ſo weit kommt, da der Handel immer mehr die Beſtimmung des Extraktes in der Gerſte verlangt. Bekanntlich ſtimmt der Gerſtenextrakt ungefähr mit dem Extrakt des daraus hergeſtellten Malzes überein. Da ſich nun der Malzhandel auch auf Baſis des Extraktes abſpielt, ſo iſt es erklärlich, daß die Gerſtenextraktfeſtſtellung raſch Anhang fand und heute immer mehr gefordert wird.

Die Extraktbeſtimmung wäre nun zweifellos ſehr wertvoll, wenn ſie erſtens zuverläſſig wäre, und wenn

zweitens die Menge des Extraktes allein das Entſcheidende, ſeine Zuſammenſetzung aber gleichgültig wäre.

Wenn eine Brauerei oder eine Malzfabrik von jeder Gerſte, die ſie verarbeitet, ein ſorgfältig gezogenes Durchſchnittsmuſter der Analyſe unterwirft und das entſprechende Malz ebenfalls unterſucht, ſo werden ſich für den einzelnen Betrieb aus der Gerſtenanalyſe wertvolle Anhaltspunkte für den zu erwartenden Malzextrakt ergeben. Die Sortierung, der Mälzungsſchwand und die Darrverhältniſſe bleiben immer ungefähr gleich; die Differenz zwiſchen Gerſten- und Malzextrakt wird ebenfalls ziemlich gleich bleiben. Anders liegen aber die Dinge, wenn der Mälzer gelegentlich eine Gerſtnanalyſe auf Extrakt ausführen läßt und daraus oder aus einer Analyſe, die der Gerſtenhändler machen ließ, auf den zu erwartenden Malzextrakt Schlüſſe ziehen will. Nach meinen wiederholt gemachten Beobachtungen wurden in zwei verſchiedenen Betrieben aus ein und derſelben Gerſte zwei Malze von dem gleichen Typus hergeſtellt, die im Extrakt der Trockenſubſtanz um 1,8 pC. differierten. Dies kann auch gar nicht wundernehmen; der eine Betrieb ſortiert ſcharf, der andere minder ſcharf; der eine führt die Haufen kalt der andere wärmer; der eine erhält vorzügliche Auflöſung, bei dem Malz des anderen läßt ſie zu wünſchen übrig; der eine endlich kann um 10 Grad höher abdarren als der andere. Ich kann nicht verſtehen, wie unter ſolchen Verhältniſſen einzelne Laboratorien noch ſagen können, der zu erwartende Malzextrakt werde den gefundenen Gerſtenextrakt um ſo und ſoviel Zehntelprozente überſteigen.

Es gibt ſechs oder acht Gerſtenextraktbeſtimmungsmethoden, die im Prinzip darin beſtehen, daß die feinſt zerkleinerte Subſtanz durch einen Kochprozeß aufgeſchloſſen und dann durch einen Maiſchprozeß unter Zuhilfenahme von Säure, Malz, Malzauszug oder Diaſtaſe verzuckert wird. Am häufigſten wird zu dieſem Zwecke Malzauszug verwendet. Auch ich habe vor einiger Zeit einen Vorſchlag gemacht, bei welchem Backmalzmehl zur Verwendung kommt. Der Aufſchließungsprozeß wird entweder durch gewöhnliches Kochen oder durch Kochen unter Druck im Dampftopf bewerkſtelligt. Bei der letzteren Art der Kochung wird eine intenſivere Aufſchließung erreicht als beim gewöhnlichen Kochen, die Reſultate fallen alſo meiſt höher aus, die erhaltenen Treber ſind ſtärkefrei. Da wir bis heute bei der Malzanalyſe die Maiſche überhaupt nicht kochen, und die Treber daher immer noch Stärke enthalten, ſollten auch bei der Gerſtenanalyſe nicht Methoden zur Anwendung kommen, bei welchen durch Aufſchließung unter Druck einem reſtloſen Abbau der Stärke vorgearbeitet wird. Es kann bei ſolchen Methoden vorkommen, daß der Malzextrakt um 1—2 pCt. hinter dem Gerſtenextrakt zurückbleibt. Es wird dem Mälzer aber ſicherlich angenehmer ſein, wenn er aus der Gerſte, die 77 pCt. Extrakt hatte, ein Malz mit 78 pCt. herſtellen kann, als wenn er eines erhält, das nur 76 pCt. Extrakt aufweiſt. Es gab ein Jahr, in welchem auf Grund der Gerſtenanalyſe Malzabſchlüſſe unter Garantie eines ſehr hohen Extraktes betätigt wurden; den Malzfabriken fiel es aber ſchwer, die Garantie einzuhalten, da das Malz extraktärmer war, als auf Grund der Gerſtenanalyſe kalkuliert wurde. Die Fehlermöglichkeiten bei der Gerſtenextraktbeſtimmung liegen zum Teil ſchon außerhalb der Analyſe, nämlich bei der Probenahme. Ich erhielt ſchon häufig kleine Muſter, die einfach durch einen Griff der Hand in den Sack oder in den Haufen gezogen waren. Daß eine ſolche Probenahme keinen Durchſchnitt der Ware ergeben kann, liegt auf der Hand. In der Analyſe ſelbſt liegen aber die Mängel vor allem darin, daß noch eine Einheit der vierten Dezimale vom ſpezifiſchen Gewicht bei der Extraktberechnung ſehr ins Gewicht fällt und dieſe vierte Dezimale durch allerlei Nebenumſtände leicht beeinflußt wird. Bei Verwendung von Malzauszug kann alſo zweimal ein Fehler bei der Beſtimmung des ſpezifiſchen Gewichtes gemacht werden, da auch der Extrakt des Malzauszuges genau feſtgeſtellt werden muß. Man kann alſo nicht behaupten, daß die Gerſtenextraktbeſtimmungsmethoden beſonders zuverläſſig ſeien.

Die Kenntnis der Höhe des Extrakts bringt uns aber auch keinen Aufſchluß über ſeine Zuſammenſetzung. Ich habe Gerſten der heurigen Ernte unterſucht, welche bei gleicher Kornſchwere und ungefähr dem gleichen Stärkegehalt trotz um etwa 2 pCt. geringeren Eiweißgehaltes einen um 2 pCt. höheren Extrakt ergaben, als Gerſten mit dem hohen Eiweißgehalt im Vorjahre. Ich habe im Auguſt bei einigen Gerſten zwiſchen Stärkegehalt und Extrakt Differenzen von 18,5 bis 19,8 pCt. gefunden! Die Zuſammenſetzung des Extraktes muß alſo bei den diesjährigen

Gerſten eine andere ſein als bei den vorjährigen; davon erfahren wir durch die Extraktfeſtſtellung allein aber nichts.

Ein Mangel der Methode iſt ferner, daß ſie ſehr zeitraubend iſt. Gerade für den Handel iſt die raſcheſte Durchführbarkeit der Analyſe eine Hauptforderung; denn die Kaufabſchlüſſe können nicht immer einige Tage hinausgeſchoben werden.

Der Hauptübelſtand iſt aber, daß wir heute noch keine einheitliche Methode für die Beſtimmung des Gerſtenextraktes haben, daß alſo jedes Laboratorium arbeiten kann, wie es will. Dieſer Umſtand bildet eine Quelle von Unzuträglichkeiten, denen die handelnden Kreiſe wie die Laboratorien in gleicher Weiſe ausgeſetzt ſind. Wenn ſchon der Extrakt feſtgeſtellt werden ſoll, dann müßte dies überall nach ein und derſelben Methode geſchehen; beſſer wäre es aber, wenn man auf die Feſtſtellung des Extraktes verzichten wollte und dafür die Beſtimmung der Stärke nach Lintner zur Einführung brächte.

Es fällt mir auch ſeit zwei Ernten auf, daß die friſch geernteten Gerſten im Juli und Auguſt häufig außerordentlich hohe Extraktzahlen zeigen, dieſe Zahlen aber im Oktober und ſpäter überhaupt nicht mehr gefunden werden. So fand ich dieſes Jahr Anfang Auguſt verſchiedenemal über 80, einmal ſogar 81,2 pCt. Extrakt. Ich habe aber auch Extraktzahlen von 82,5 pCt. in Analyſen geſehen. Ich kann mir, wenn ich Sortierung, Korngewicht, ſowie Eiweißgehalt bei dieſen Gerſten in Betracht ziehe, nicht denken, daß das Malz dieſen fabelhaft hohen Extrakt aufweiſen wird. Ich bin überzeugt, daß in dieſem Jahre die Malzextrakte häufig bedeutend hinter den Gerſtenextrakten zurückbleiben werden. Nach all dem Geſagten kann ich alſo der Extraktbeſtimmung nicht viel Sympathie entgegenbringen und bedauere ihre Verbreitung im Gerſtenhandel in jetziger Form, beſonders vom Geſichtspunkte des Handelslaboratoriums aus.

Zum Schluß möchte ich noch mit einigen Worten auf einige Nebenumſtände, die die Analyſe beeinfluſſen könenn, zu ſprechen kommen. Ich habe ſchon vorhin erwähnt, daß vor allem auf eine richtige Probenahme zu achten iſt. Sie müßte mit derſelben Sorgfalt erfolgen wie beim Malze; die Art und Weiſe iſt Ihnen ja bekant. Ferner müßten die Proben in luftdicht geſchloſſenen Büchſen oder Flaſchen verſchickt werden; denn der Waſſergehalt verändert ſich außerordentlich raſch, beſonders bei feuchten Gerſten. Es wäre auch wichtig zu wiſſen, ob die Analyſe mit dem Muſter direkt oder mit dem geputzten Muſter vorgenommen wurde. In meinem Laboratorium paſſiert jede Gerſte zunächſt das Sortierſieb; was durch 2,3-mm-Schlitze hindurchfällt, ſcheidet aus. Der Mälzer verarbeitet ja auch geputzte Ware; es iſt alſo richtiger, ſich ein Bild über die Beſchaffenheit dieſer zu verſchaffen.

Ich habe Ihnen hier in Kürze das weſentlichſte, was beim Gerſtenhandel nach Analyſe in die Wagſchale fällt, dargelegt. Viel Neues war es nicht; immerhin mag für den einen oder andere von Ihnen etwas von Nutzen ſein, denn Sie finden in Ihrem Geſchäfte nicht immer Zeit, die betreffenden Sachen in den Fachzeitſchriften zu verfolgen. Für Ihre freundliche Aufmerkſamkeit ſage ich Ihnen meinen beſten Dank.

Zur Brauwertbeſtimmung der Gerſte.

(Mitteilung aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **R. Heibriger.**

Für die Wertbeſtimmung von Rohſtoffen iſt mit fortſchreitender Entwicklung in allen Gewerben und Induſtrien immer mehr die Tendenz zur Verfeinerung der Beurteilungsmittel zutage getreten. Unſtreitig iſt die Brauwertbeſtimmung der Gerſten unter dem Zwang der Zeitverhältniſſe ſchon ſehr bedeutend exakter und differenzierter geſtaltet worden und hat damit einer ſachgemäßen und wirtſchaftlichen Ausbeutung der Bodenprodukte die Wege geebnet. Waſſer- und Eiweißbeſtimmung in der Rohfrucht können im Gerſtenhandel heute nicht entbehrt werden, und in den letzten Jahren hat die direkte Extraktbeſtimmung in der Gerſte immer mehr Freunde in den Kreiſen der Praktiker gefunden, welche ſie als Grundlage wichtiger Abſchlüſſe nicht mehr vermiſſen zu können glauben. Auch die Stärkebeſtimmung wird mehr als vorher zur Bewertung der Gerſte herangezogen, ſeitdem dieſe Beſtimmung nach Lintner in kürzerer Zeit erledigt zu werden vermag.

Wie für alle Rohſtoffe, ſo muß auch für die Braugerſte die Zweckbeſtimmung für Wert, Unwert und Wahl der Unterſuchungsmethodik maßgebend ſein; die Anforderungen an das aus der Gerſte herzuſtellende Malz liefern demnach die Richtſchnur für die Beurteilungsweiſe der Gerſten. Wie die Verhältniſſe liegen, kann die Brauinduſtrie nur konkurrenzfähig bleiben, wenn ſie Malze nach Höhe des Extraktgehalts kauft und vermaiſcht. Als Baſis für den Wert und Preis eines Malzes gilt in erſter Linie der Extraktgehalt desſelben, der analytiſch bekanntlich durch die Kongreßmethode ermittelt wird. Die Mälzerei wünſcht daher von einer Gerſte vor allem zu wiſſen, welchen Extraktgehalt das aus ihr herzuſtellende Malz haben dürfte; daneben intereſſieren ſie ſelbſtredend auch noch andere Merkmale, wie Atmungsſchwand, Lagerfähigkeit, Reſiſtenz gegen Schädlinge aller Art, Geruch uſw.

Wir müſſen uns alſo ſtets gegenwärtig halten, daß der zu erwartende Extraktgehalt des Malzes in allererſter Linie den Brauwert der Gerſte beſtimmt. Dasjenige Mittel, welches dieſen Wert am genaueſten zu beſtimmen geſtattet, wird, abgeſehen von den Koſten der Ausführung und der beanſpruchten Zeit, das beſte verfügbare Mittel ſein. Von dieſen Geſichtspunkten aus muß man logiſcherweiſe die Methoden zur Extraktbeſtimmung beurteilen, um zu einer einwandfreien Wertſchätzung zu gelangen; in zweiter Linie ſind die Höhe der Koſten und das Maß an erforderlicher Zeit zu berückſichtigen und zu entſcheiden, ob dieſe Umſtände zur Erhöhung der Genauigkeit und zu dem hierdurch bedingten Nutzen im richtigen Verhältnis ſtehen.

Die Unterſuchungsmethoden laſſen ſich in zwei Hauptgruppen einteilen; in diejenigen, welche unmittelbar den Gehalt an Extrakt erkennen, und diejenigen, welche in irgend einer Weiſe mittelbar auf den Extrakt ſchließen laſſen, ſei es, daß ſie einen Beſtandteil des Extrakts feſtſtellen, oder durch Differenzrechnung den Geſamtextrakt folgern.

Dieſer zweiten Gruppe von Unterſuchungsgrundlagen kommt neben ihrem Wert, oder vielmehr über ihren Wert für die Kenntnis des zu erwartenden Extraktgehalts, noch ein Eigenwert zu; der Eiweißbeſtimmung, ſofern ſie z. B. auch über die Hitzigkeit bei der Tennenführung Anhaltspunkte liefert, der Stärkebeſtimmung u. a., weil ſie nicht nur den Gehalt des wichtigſten Extraktbildners angibt, ſondern auch, weil die Stärke die Quelle für Kohlenſäure- und Alkoholgehalt des Bieres iſt. Überdies beanſpruchen die Beſtimmungen dieſer Gruppe kürzere Zeit und kaum höhere Betriebskoſten. Was nun die Schnelligkeit der Ausführung anbetrifft, ſo hat dieſelbe für den Gerſtenkäufer nur inſofern irgendwelchen Wert, als ſie nicht längere Zeit beanſprucht, wie die Waſſerbeſtimmung; denn alle Angaben können nur dann einen Sinn haben, wenn ſie auf Trockenſubſtanz bezogen werden. Solange wir alſo etwa drei Stunden für Ausführung und Fertigſtellung der Waſſerbeſtimmung benötigen, kommt vielleicht die reine Arbeitszeit, nicht aber die Abkürzung der Geſamtdauer auf weniger als drei Stunden für die Extraktbeſtimmung in Betracht.

Außer Zweifel ſteht jedoch, und von berufener Seite iſt beſtätigt (Lintner, Vortrag am Dresdener Brauertag), daß die direkte Beſtimmung des Extraktgehalts die genaueſte Angabe dieſes Wertes geſtattet, und es müßten, dieſes zugegeben, recht gewichtige Gründe ſein, welche den Mälzer veranlaſſen ſollten, unter ſolchen Umſtänden auf die Ausführung dieſer Beſtimmung ganz zu verzichten. Von vornherein müßte man annehmen, daß geſteigerte Anforderungen eben zur Einführung und allgemeiner Beſprechung einer Methode drängen, welche als die genaueſte Beantwortung der wichtigſten Frageſtellung bezeichnet werden muß. Man müßte glauben, daß die anderen Methoden ihres Eigenwertes wegen zur Bonitierung herangezogen werden ſollten, die genaueſte verfügbare Methode zur Ermittlung des Extraktes aber eben gut genug iſt, um die Baſis für die Beurteilung des im Malz zu erwartenden Extraktgehaltes zu bilden.

Nun wurde allerdings gegen die direkte Extraktbeſtimmung in der Gerſte ins Feld geführt, daß ihre Ausführung mehr Zeit in Anſpruch nimmt, als die der indirekten Methoden. (Die Stärkebeſtimmung wäre richtiger als direkte Beſtimmung des hauptſächlichſten Extraktbildners zu bezeichnen; hier kommt es jedoch darauf an, zwiſchen Methoden, welche unmittelbar zu Extraktgehalten führen, und ſolchen, die dies nicht tun, zu unterſcheiden.) Während nämlich die indirekten Methoden nicht viel mehr Geduld vom Gerſtenkäufer verlangen als die unvermeidbare Waſſerbeſtimmung, erfordert die direkte Beſtimmung einen halben Tag und darüber. Dieſe unerhebliche Zeitdifferenz ſollte aber, namentlich bei wichtigeren Kaufabſchlüſſen, nicht zu ungunſten der genaueſten verfügbaren Methode ſprechen. Bei den weitaus meiſten Käufern ſteht die nötige Zeit für dieſe Analyſe zur Verfügung, und tatſächlich bürgert ſich dieſe Beſtimmung denn auch immer mehr in der Praxis ein, zuerſt natürlich bei denjenigen Käufern und Verkäufern von Gerſte, welche die modernſten Erkenntniſſe ſich zu ihrem eigenen Nutzen am raſcheſten nutzbar zu machen verſtehen.

Denn die Ausführung der Extraktbeſtimmung erſchöpft ſich nicht in ihrer Wichtigkeit für den Ein- und Verkauf der Gerſte; ſie bietet vielmehr eine Kontrolle für rationelle und gleichmäßige Tennenführung. Der nach unſerer Methode ermittelte Gerſtenextrakt und der nach dem Kongreßverfahren erhaltene Extrakt des dazugehörigen Malzes differieren durchſchnittlich um etwa $1^1/_2$ pCt.

Für gleiche Betriebsführung aber ſind die Differenzen in praxi für alle Gerſten und deren Malze konſtant. Auffallende Abweichungen werden demnach grundſätzlich oder hin und wieder ſich einſtellende Mängel aufdecken und damit den Anlaß zur Geſundung oder Verbeſſerung des Betriebes geben. Für die Mälzerei ſcheint daher die Extraktbeſtimmung einen zweifachen Wert zu beſitzen, der die geringen Opfer reichlich wettmacht. Dies gilt nicht für eine beſondere, ſondern für alle Ausführungsarten dieſer Beſtimmung, welche an ſich einwandfrei ſind. Eine ſolche Methode wird aber aus naheliegenden Gründen höhere Werte in der Gerſte aufzeigen müſſen als im Malz; mit einer Differenz, allerdings mit einer praktiſch konſtanten Differenz, werden wir alſo hier ſtets zu rechnen haben.

Der Einzelbetrieb wird ſeine beſondere Differenz ſehr bald entweder ſelbſt oder durch Zuſendung der Gerſten und der zugehörigen Malze an ein brautechniſches Laboratorium ermitteln und, ſofern dieſes die Richtigkeit der Arbeitsweiſe beſtätigt, deren korrekte Einhaltung mit Hilfe der Extraktbeſtimmung überwachen.

Für diejenigen, welche Einwendungen irgendwelcher Art gegen die Extraktbeſtimmungen vorzubringen hatten, dürfte der Vortrag von Th. Hajek auf der Hauptverſammlung der Vereinigung Süddeutſcher Malzfabriken in Baden-Baden am 9. September 1911 (ſiehe vorſtehenden Artikel) die Zuſammenfaſſung ihrer Anſchauungen über dieſe Frage geweſen ſein. Es ſei daher geſtattet, an die Ausführung Hajeks über die Extraktbeſtimmung anknüpfend, einige Tatſachen anzuführen, die geeignet erſcheinen, eine etwas andere Stellungnahme zu veranlaſſen.

Der Vortragende beklagt es, daß der Handel immer mehr die Extraktbeſtimmung in der Gerſte fordert, er würde dieſe Beſtimmung für ſehr wertvoll halten, wenn ſie erſtens zuverläſſig wäre, zweitens die Menge des Extraktes allein das Entſcheidende, ſeine Zuſammenſetzung aber gleichgültig wäre. Zu dem erſten Punkte iſt zu bemerken, daß die im hieſigen Laboratorium geübte Methode der Extraktbeſtimmung, über welche Verfaſſer in der „Wochenſchr. f. Brauerei“ 1911 Nr. 25 und 1910 Nr. 27 berichtet hat, wie aus den dort niedergelegten Unterſuchungsbefunden erſichtlich und in der Praxis vollauf beſtätigt iſt, ſich als zuverläſſig erwieſen hat. Unter anderem ſei hier auch auf die Arbeit Wildes („Bayeriſches Brauereijournal“ 1910 Nr. 31) und auf den oben bereits zitierten Vortrag von Profeſſor Lintner verwieſen.

Selbſtverſtändlich iſt auch die Bezeichnung „abſolut“ bei einer Unterſuchungsmethode, wie bei allen menſchlichen Dingen, nicht sub specie aeternitatis zu verſtehen. Unter dieſem Geſichtswinkel betrachtet ſind alle „exakteſten“ chemiſchen Analyſen ungenau, unſere geaichten und ungeaichten Inſtrumente unrichtig, unſere Titerlöſungen falſch; ſo löſen ſich auch „unlösliche“ Subſtanzen in beſtimmter Menge auf, $Ba\,So_4$ z. B. im Verhältnis 1 : 400 000 Teilen Waſſer, für die genannten Unterſuchungen genügt es jedoch immer, die Fehlergrenzen zu kennen, da der für die meiſten Zwecke ganz unerhebliche Fehler ſich nicht einfach ausſchalten läßt. So ſicher dies an und für ſich ſein mag, ſo wenig kommen derartig „reine Begriffe“ für die Praxis in Frage. Den Grad der Zuverläſſigkeit der genannten Methoden kann jeder aus den genannten Veröffentlichungen erſehen; die Differenzen, die ſich aus der Methode herleiten, betragen etwa 0,5 pCt. in Trockenſubſtanz. Was den zweiten Hajekſchen Einwand anbelangt, daß die Zuſammenſetzung des Extraktes nicht gleichgültig ſei, ſo iſt demgegenüber zu bedenken, daß uns die indirekten Methoden ebenſowenig und keineswegs erſchöpfend über die Zuſammenſetzung des Extraktes Auskunft geben und daß der Einfluß der Zuſammenſetzung des Extraktes zum nicht geringen Teil noch eine terra incognita iſt; zudem ſoll die Extraktbeſtimmung die indirekten Methoden nicht in ihrem Eigenwert erſetzen.

Die Eigenart des Bieres bedingt die Stärke doch ſicherlich nicht allein; Bier iſt nicht „Stärkeſaft“, ſondern „Gerſtenſaft“, das will ſagen, die Nichtſtärkekörper der Gerſte ſind nicht nur unentbehrliche, ſondern auch wichtige Extraktbildner. Es erübrigt ſich auf das Fehlerquellenverzeichnis der Extraktbeſtimmung einzugehen, da oben angegeben iſt, in welchen engen Grenzen die Reſultate bei ſachgemäßer Ausführung variieren. Sicherlich dürfen wir nicht verlangen, daß die Maiſchmethode für Gerſte alle Fehler der Kongreßmethode enthalten müſſe, ſondern wir müſſen dieſe Fehler möglichſt auszuſchließen beſtrebt ſein. (Siehe auch Ausführung „Wochenſchrift für Brauerei“ 1911 Nr. 25, 3. Spalte.)

Die Gerſtenextraktbeſtimmung ergibt bei Ausführung nach der hier geübten Vorſchrift ſtets höhere Werte als der Malzextrakt, und zwar mit praktiſch konſtanter Differenz für gleiche Betriebsführung; und wenn Hajek argumentiert, daß es dem Mälzer eine angenehme Überraſchung bereiten würde, wenn er mehr Extrakt aus dem Malz erhält, als aus der zugehörigen Stammgerſte, ſo können wir uns dieſen Argumenten durchaus nicht anſchließen.

In einem anderen Punkte kann man jedoch mit Hajek vollkommen konform gehen: die Extraktbeſtimmung gewinnt (wie die meiſten Beſtimmungen) ſehr weſentlich an Wert, wenn ſie dauernd und nicht nur gelegentlich ausgeführt wird. Desgleichen iſt Hajek unverkennbar im Recht, wenn er es als Übelſtand bezeichnet, daß eine einheitliche Methode zur Extraktbeſtimmung bisher nicht feſtgelegt iſt; eine mit Analyſendaten belegte Veröffentlichung aus dieſem Laboratorium hatte das gleiche Thema zum Hauptgegenſtand. Dieſer Übelſtand kann jedoch vielleicht der Geſamtheit der Extraktbeſtimmenden, aber nicht der Extraktbeſtimmung zur Laſt gelegt werden. Daß Hajek dieſe Tatſache als Übelſtand empfindet und kennzeichnet, ſcheint im übrigen dafür zu ſprechen, daß er trotz aller Antipathie gegen die Extraktbeſtimmung eine Verſtändigung über ihre Ausführungsweiſe für wünſchenswert hält. Hierzu iſt Einigung vor allem anderen nötig und ſtrengſte Sachlichkeit und Objektivität erforderlich; da der Wunſch nach Vereinheitlichung der Extraktbeſtimmung demnach allgemein vorhanden zu ſein ſcheint, ſollte man annehmen, daß ſich das Ziel erreichen läßt, daß, da der Wille vorhanden, der Weg gefunden werden kann. Wir würden Hajek mit Dank und Freude die Ehre gönnen, wenngleich als Gegner der Sache, den erſten Anſtoß dazu gegeben zu haben, daß eine Norm für die allerſeits gleichmäßige Ausführung der Extraktbeſtimmung feſtgelegt wird. Wem das gemeinſame Ziel ernſt iſt, der iſt auch als Gegner willkommen, zumal von ſachlicher Gegnerſchaft nur wertvolle Winke und kritiſche Läuterung der gemachten Vorſchläge zu erwarten ſind. Das Reſultat für die Brauwiſſenſchaften und die Forderung der Praxis iſt aber natürlich das einzig maßgebende für die endgültige Wahl; perſönliche Wünſche und einſeitige Intereſſen dürfen unter keinen Umſtänden in Frage kommen. In dieſem Sinne und im Intereſſe der Geſamtheit wurde auch an dieſer Stelle bereits Bericht über den Stand der Frage erſtattet.

Im Verlaufe ſeines Vortrags hat Hajek auch ſeinem Argwohn Ausdruck verliehen, daß die Stärkebeſtimmung in der Gerſte deshalb nicht zur konventionellen Methode erhoben wurde, weil ſie in München ausgearbeitet und von dort lanziert worden ſei. Derartige Erwägungen können aber auf dem Gebiete wiſſenſchaftlichen Wettbewerbes nimmer und nirgends Raum finden. In der wiſſenſchaftlichen Forſchung gilt es zu überzeugen, und nicht zu überreden, nichts kann ſchädlicher und hemmender für den Siegeslauf neuer Erkenntniſſe wirken, als wiſſenſchaftlicher Partikularismus, und eben diejenigen, welche vermeinen, im Beſitze der reifſten Erkenntniſſe zu ſein, haben alle Urſache, jedweder Hemmung des Fortſchritts entgegenzuarbeiten. Es darf nicht gefragt werden, woher eine Bereicherung unſeres Könnens ihren Ausgang genommen hat und in welcher Himmelsgegend Deutſchlands Anhänger und Gegner einer wiſſenſchaftliſten Neuerſcheinung ihren Wohnſitz haben; Eiferſüchteleien rege zu machen, wäre um ſo ungerechtfertigter, als — ungewogen — in Nord und Süd bedeutendes für Deutſchlands Brauweſen und Gärungswiſſenſchaften geſchaffen wurde. Seitdem es einen Fortſchritt gibt, war die Neuerkenntnis zunächſt der Beſitz einzelner und hat erſt allgemach ſeinen Weg in die breiten Intereſſentenkreiſe gefunden; ebenſo lange hat es Scheinerkenntniſſe gegeben und vorſichtige Erfahrung, welche allzu eiliger Schlußfolgerung vorgebeugt hat; manche Anſicht, die als unwiderleglich hingeſtellt worden war, mußte einer Reviſion unterzogen werden. Entſcheidend waren immer und werden ſtets bleiben: die Tatſachen; der Schöpfer iſt die vergängliche Erſcheinung, während die Schöpfung als dauerndes Gemeingut in die Wiſſenſchaft übergeht. Es iſt alſo keineswegs angängig, in Fragen um Tatſachen, Perſonen oder Gemeinſchaften in die Debatte zu ziehen, weil es die Klärung des Tatſächlichen nur erſchwert und hintanhält; vor den beweiſenden Fakten die Waffen zu ſtrecken, iſt billig, rechtlich und geziemend; durchaus ungerechtfertigt aber iſt es, außerhalb der Sache liegende Momente zur Grundlage ſeiner Schlüſſe heranzuziehen.

Keimfreies Waſſer durch ultraviolettes Licht.

Uralt iſt die Erfahrung, daß dem Sonnenlicht eine geheimnisvoll reinigende Kraft innewohnt. Die Raſenbleiche war die erſte Nutzanwendung dieſes Erfahrungsſatzes.

Später bemerkte man auch, daß Zerſetzung und Fäulnis das helle Sonnenlicht ſcheuten und mit Vorliebe in dunklen, moderigen Winkeln vor ſich gingen. Die Wiſſenſchaft enthüllte bald die Urſache dieſer auffälligen Erſcheinung, indem ſie feſtſtellte, daß die Fäulniserreger, die Mikroorganismen und ihre Sporen, durch direkte Sonnenbeſtrahlung in der Entwicklung gehemmt und ſchließlich abgetötet werden.

Die weitere wiſſenſchaftliche und techniſche Verfolgung dieſer Beobachtung führte zu einem ſehr wirkſamen Verfahren, infiziertes Waſſer keimfrei und damit für den allgemeinen Gebrauch verwendbar zu machen. Über die zur Anwendung gelangten Methoden hielten auf der 52. Jahresverſammlung des Deutſchen Vereins von Gas- und Waſſerfachmänenrn die Profeſſoren Courmont-Lyon[1]) und Bujwid-Krakau zwei Vorträge[2]), denen wir nachſtehendes entnehmen.

Es mutet auf den erſten Blick ſonderbar an, wenn das Licht, das lebenſpendende und lebenfördernde Element, plötzlich als erbitterter Feind des Lebens auftritt. Und es war von vornherein klar, daß dieſe keimtötende Wirkung nur ganz beſtimmten Anteilen des Lichtes zuzuſchreiben war. Man ſetzte deshalb Bakterienkulturen dem durch ein Quarzprisma zerlegten Sonnenlicht aus, und es ergab ſich, daß im Bereich der hellen roten und gelben Strahlen keinerlei Einwirkung zu verzeichnen war, daß dagegen das kurzwellige violette und beſonders das ultraviolette Licht, das dem menſchlichen Auge gar nicht mehr als Licht erſcheint, Tod und Verderben unter den Bakterien verbreitet hatte. Dieſer Befund deckte ſich mit dem, was man auf anderen Wiſſensgebieten bereits über die chemiſche Wirkſamkeit der verſchiedenen Strahlen feſtgeſtellt hatte.

Das Sonnenlicht aber iſt verhältnismäßig arm an ultravioletten Strahlen, weil es auf dem langen Wege durch die Atmoſphäre den größten Teil davon durch Abſorption verliert. Darum nahm man die weiteren Unterſuchungen im Lichte der Uviol- und der Queckſilberquarzlampe vor, die eine Fülle ultravioletten Lichtes verſchiedener Wellenlänge ausſenden. Hierbei zeigte es ſich, daß nicht mehr ſtundenlange Beſtrahlung, wie beim Sonnenlicht notwendig war, um die Mikroorganismen abzutöten, ſondern daß ultraviolette Strahlen mittlerer Wellenlänge, etwa von 0,3000 bis 0,2225 μ, **augenblicklich tötend auf alle Keime** wirken, welche ihnen in dünner Schicht oder in klarem Waſſer fein verteilt ausgeſetzt werden.

Ein Waſſer, das auf das Kubikzentimeter 120 500 Keime des Bacillus mesentericus ruber, deſſen Sporen mehrſtündigem Kochen widerſtehen, enthielt, wurde durch Beſtrahlung mit der Queckſilberlampe augenblicklich ſteril. Der gleiche Erfolg wurde Typhusbazillen, Bacterium coli, Choleravibrionen, Aufſchlämmungen von Fäkalſtoffen und anderen Verunreinigungen gegenüber erzielt. Die zahlreichen Verſuche, die Courmont und Nogier in Lyon ſeit dem Jahre 1908, zum Teil in größerem Maßſtabe angeſtellt haben, erwieſen in allen Fällen völlige Keimfreiheit der belichteten Wäſſer.

Demnach würde es ſich hier um eine Entdeckung handeln, die nicht nur für die Allgemeinheit, ſondern auch für das engere Gebiet der Gärungsgewerbe von größter Tragweite ſein könnte, wenn nicht ein gewiſſes „Aber“

---

[1] Journal für Gasbeleuchtung und Waſſerverſorgung, LIV. Jahrgang, Nr. 27, S. 675.

[2] Desgl., Nr. 35, S. 853.

bei der Sache wäre. Dieſes „Aber“ beſteht nicht in den Koſten; die ſind, wenn auch nicht als gering, ſo doch als angemeſſen zu bezeichnen. Es beſteht auch nicht in der Apparatur; die iſt ſogar bemerkenswert einfach und betriebsſicher, wie weiter unten gezeigt werden ſoll. Das „Aber“ liegt vielmehr darin, daß das Verfahren nur anwendbar iſt, um klares Waſſer von Infektion zu befreien. Schmutziges und trübes Waſſer muß vor der Beſtrahlung einer Filtration unterworfen werden, weil ſonſt bei der Eigenart der ultravioletten Strahlen die ſuspendierten Schmutzpartikelchen gewiſſermaßen als Schirme für die Bakterien wirken würden, in deren Schutz ſie unbehelligt die Gefahrzone paſſieren könnten. Die gleiche Schirmwirkung kommt aber auch allen im Waſſer etwa gelöſten Kolloiden zu, die ſchon in dünner Schicht das ultraviolette Licht abſorbieren. Das blankſte Bier, der klarſte Wein ſind für die ſteriliſierenden Strahlen undurchdringlich und können alſo auf dieſem Wege nicht keimfrei gemacht werden.

Wenn nun trotzdem im folgenden eine nähere Beſchreibung des Verfahrens und ſeiner praktiſchen Durchführung gegeben wird, ſo geſchieht dies in der Annahme, daß es auch für den Gärungstechniker von Intereſſe iſt, zu wiſſen, wie man ein klares, aber durch ſchädliche Keime verſeuchtes Waſſer ſchnell und ſicher zu ſteriliſieren vermag. Ein derartig behandeltes Waſſer dürfte zum Beiſpiel beim Spülen der Flaſchen, in der Schwankhalle und zum Waſchen der Hefe überaus wertvoll ſein.

Die Kromeyerſche Queckſilberquarzlampe, welche gewiſſermaßen die Seele des Steriliſierapparates bildet, iſt in letzter Zeit als ſehr ökonomiſch arbeitende Lichtquelle für Werkſtätten, Fabrikhallen und Rangierbahnhöfe vielfach zur Anwendung gelangt, und hat ſich hier dem elektriſchen Bogenlicht als überlegen erwieſen. Sie ſtrahlt ein intenſives, faſt gelblichweißes Licht aus, und ihre aus Quarzglas beſtehenden Wandungen ſind, was für unſere Zwecke von höchſter Bedeutung iſt, ſehr durchläſſig für ultraviolette Strahlen. Eine derartige Lampe in Röhrenform, etwa 30 cm lang, iſt bei dem Steriliſierapparat von Nogier in der Achſe eines etwa 10 cm weiten Aluminiumrohres befeſtigt. Das Rohr zeigt nahe dem einen Ende eine Einſchnürung, ſo daß das hindurchfließende Waſſer genötigt iſt, in dünner Schicht, und mit ſtark wirbelnder Bewegung an dem keimtötenden Licht vorbeizuſtrömen. Um zu verhüten, daß bei einem zufälligen Erlöſchen der Lampe infiziertes Waſſer ungereinigt den Apparat paſſiert, iſt in den Stromkreis ein elektromagnetiſcher Kontrollhahn eingeſchaltet, der dem Waſſer nur dann den Durchtritt geſtattet, wenn die Lampe Strom hat, alſo brennt. Der Apparat arbeitet unter 6 Amp. und 30 Volt und liefert ſtündlich 1000—1500 Liter abſolut ſterilen Waſſers. Er läßt ſich mit Leichtigkeit an jedem Waſſerleitungshahn anbringen und durch ein biegſames Kabel mit dem nächſten elektriſchen Kontakt verbinden. Die Westinghouse-Cooper-Hewitt-Comp. in Paris baut Steriliſatoren größeren Maßſtabes, bei denen die Lampe außerhalb der Flüſſigkeit angebracht iſt, doch hat dieſe Konſtruktion den Nachteil, daß die ſteriliſierende Wirkung nicht ſo intenſiv ausgenutzt wird, wie bei eingetauchter Lampe, und daß ſich die Wandungen der Lampe mit der Zeit ſo ſtark erhitzen, daß ihre Durchläſſigkeit für ultraviolette Strahlen abnimmt.

Oberſtabsarzt Dr. Deelmann konſtruierte nach dem gleichen Prinzip einen fahrbaren Trinkwaſſerbereiter für den Feldgebrauch, der auch in Friedenszeiten bei Epidemien oder vorübergehenden Trinkwaſſerinfektionen gute Dienſte leiſten dürfte.

Die erſte größere Anlage zur Steriliſation von Trinkwaſſer mittels ultravioletten Lichts iſt in der Stadt Marſeille errichtet worden. Hier reichten infolge des zunehmenden Waſſerbedarfes die vorhandenen Filteranlagen nicht mehr aus, um das ſtark verunreinigte Waſſer des Fluſſes Durance ſoweit von Keimen zu befreien, daß es unterhalb der Kochſchen Gefahrzahl (100 Keime pro Kubikzentimeter) lag. Durch den Einbau mehrerer Queckſilberlampen erreichte man es, daß das Verſuchswerk mit der über dreifachen Filtriergeſchwindigkeit als bisher arbeiten konnte, und dabei ein völlig einwandfreies Waſſer lieferte.

Die hier verbrauchte Strommenge belief ſich auf 12 000 Kilowattſtunden für 100 000 Kubikmeter Tagesleiſtung. Ein Kubikmeter würde demnach bei einem Preiſe von 16 Pf. für die Kilowattſtunde, wie ihn die ſtädtiſchen Zentralen berechnen, etwa 2 Pf. für Steriliſationskoſten. Das iſt relativ hoch, doch würde ein größeres Waſſerwerk mit eigenen elektriſchen Anlagen den Strom weſentlich billiger herſtellen können, ſo daß die Koſten kaum 0,8 Pf. pro Kubikmeter betragen dürften; das iſt billiger, als die Ozoniſierung, wobei noch zu berückſichtigen iſt, daß ſich bei der Reinigung nach dem Ozonverfahren die Apparatur weſentlich teurer und komplizierter geſtaltet, als beim Arbeiten mit Queckſilberlicht.

Da hier eben von einem anderen Waſſerreinigungsverfahren die Rede iſt, das gewiſſe Ähnlichkeiten mit der Steriliſation durch ultraviolettes Licht aufweiſt, ſo iſt es vielleicht angebracht, an dieſer Stelle einige Bemerkungen über die Wirkungsweiſe der U-Strahlen einzuflechten. Viel iſt es nicht, was man bisher darüber in Erfahrung gebracht hat. Zuerſt glaubte man an eine Art chemiſcher Zerſetzung, die ſich gleichmäßig durch die ganze Waſſermenge erſtrecken ſollte. Man fahndete auf Ozon und Waſſerſtoffſuperoxyd, vermochte dieſe aber nicht in nennenswerten Mengen dingfeſt zu machen. Als die chemiſchen Methoden verſagten, begnügte man ſich damit, feſtzuſtellen, daß das belichtete Waſſer ohne Schaden genoſſen werden konnte. Es wurden längere Zeit hindurch Verſuchstiere ausſchließlich mit Waſſer aus dem Apparat Nogier getränkt, ohne daß ſich die geringſten Unzuträglichkeiten herausgeſtellt hätten.

So grob, daß das Waſſer irgendwie in ſeiner Zuſammenſetzung verändert ſein könnte, ſcheint demnach die Wirkung des Uviollichtes nicht zu ſein. Vielmehr haben wir es hier wahrſcheinlich mit einer Kraft zu tun, die ihre Einwirkung lediglich auf die Bakterien und ihre Keime geltend macht. Mikrophotographiſche Aufnahmen zeigten, wie Profeſſor Gärtner in Jena nachwies, daß die durch das Licht getöteten Bakterien eine Körnelung des Plasmas erlitten hatten. Gärtner vermutet, daß eine Gerinnung des Eiweißes vorliegt, und dieſer Schluß deckt ſich mit einer Beobachtung von Courmont und Nogier, daß auch die von den Bakterien gebildeten Toxine, giftige Abbauprodukte von Eiweißkörpern, durch das ultraviolette Licht unſchädlich gemacht werden.

Wenn es nun auch leider nicht möglich iſt, die unendlich zarte und doch kräftige ſteriliſierende Wirkung des Queckſilberlichtes den Produkten der Gärungstechnik zugänglich zu machen, ſo wird es doch bei allen Gelegenheiten, wo ein billig und ſchnell herzuſtellendes, abſolut keimfreies Waſſer gefordert wird, angezeigt ſein, ſich des intereſſanten Verfahrens zu erinnern. Rolle.

Aluminium-Gärgefäße.

Von **W. Goslich.**

Die Mitteilungen über Aluminiumgärgefäße in Nr. 24 der Wochenſchrift für Brauerei 1911, S. 264 habe ich geſchrieben, ohne das bedeutendſte Aluminium-Schweißwerk von W. C. Heraeus G. m. b. H. in Hanau a. M. geſehen zu haben. Am 28. Auguſt war ich dort und habe erfahren, daß verſchiedene in dem Artikel angegebene Angaben unzutreffend ſind, alſo der Berichtigung bedürfen.

Das Schweißen von Aluminiumgefäßen iſt nicht neu. Längſt vor dem Züricher autogenen Schweißverfahren — allerdings nicht für die Brauinduſtrie, aber für die verſchiedenſten chemiſchen Fabriken — ſind von Heraeus alle möglichen Gefäße und Apparate aus Aluminium hergeſtellt worden. Dieſe Firma ſchweißt Aluminium bereits zehn Jahre nach einem eigenen, in vielen Kulturſtaaten patentierten Verfahren und zwar bei einer Temperatur, welche weit unter dem Schmelzpunkt des Aluminiums liegt. Das Schweißen geſchieht in überraſchend einfacher Weiſe mit dem Hammer, nachdem das Metall entſprechend ſchweißwarm gemacht iſt, ohne Zuhilfenahme einer Schweißpaſta oder dergleichen. Die A. G. für autogene Aluminium-Schweißung in Zürich und die Fabriken, welche nach dieſem Verfahren arbeiten, ſchmelzen das Aluminium an der Schweißſtelle, unter Verwendung eines Reduzier- oder Flußmittels, und hämmern die Schweißnaht erſt nach dem Erkalten. Das Heraeusſche Verfahren — alſo das wirkliche Schweißen unter dem Hammer — iſt zweifelsohne das vollkommenere, es wird eine derartig innige Verbindung der einzelnen Teile herbeigeführt, daß die Schweißnaht dem Auge vollſtändig unkenntlich wird und jede Weiterbearbeitung mit dem Hammer verträgt. Die Schweißſtelle iſt nicht ſpröder als das übrige Blech und hat auch unbedingt keine Haarriſſe. Außerhalb der Fabrik, alſo in dem Brauereikeller, läßt ſich das Heraeus'ſche Schweißverfahren ebenfalls anwenden, bisher iſt dies nur nicht notwendig geweſen, weil die Firma in der Hauptſache für chemiſche Fabriken, Öl- und Fettfabriken und die Sprengſtoffinduſtrie beſchäftigt war. Für Brauereien, wo das Bedürfnis der Größe wegen vorhanden iſt, könen die Gefäße in jeder Form und Größe in dem Keller zuſammengeſchweißt werden und zwar ohne Schweißpaſte.

Ich ſah das Einſchweißen von verhältnismäßig engen Röhren in eine zu den Röhren ſenkrecht ſtehende Wand. Die Löcher in der Wand waren mit einem nach außen gebörtelten Rand verſehen; dieſer wurde mit den glatten, eingeſteckten Rohren auf einem durchgeſteckten Dorn ſo vollkommen verſchweißt, daß die geringſte Undichtheit ausgeſchloſſen erſcheint. Ferner wurden während meiner Anweſenheit in der Fabrik große Gefäße für das Nathanſche Bierbereitungsverfahren hergeſtellt. Die Waſſerkühlkammer wurde gerade auf den äußeren glatten Umfang des Gefäßes aufgeſchweißt, eine Arbeit, die nach meiner Anſicht nach dem Züricher autogenen Verfahren überhaupt nicht möglich iſt.

Auch das Einſchweißen eines Bodens in einen Kochkeſſel von etwa 60 cm Durchmeſſer und gleicher Höhe habe ich mitangeſehen. Die Horizontalwand an der unteren Kante war etwa 15 cm nach innen umgebörtelt, darauf wurde ein gerades rundes Blech gelegt, welches dieſen Rand um etwa 2 cm überdeckt. Zunächſt wurde der Deckel an drei Punkten ſeines Umfanges angeſchweißt, ſo daß er ſich nicht mehr verſchieben konnte, und dann wurde die 2 cm breite Schweißnaht in höchſtens 10 Minuten gleichmäßig ausgeführt. Die Arbeit iſt aber nicht ſo leicht, wie ſie ausſieht, es gehört dazu eine große Erfahrung, ſelbſt geſchickte Kupferſchmiede, die für die Aluminiumapparate herangezogen werden, arbeiten ſich nicht immer in die Sonderkunſt ein. Es iſt eine Spezialarbeit, für die ſonſt erfahrene Handwerker ſich oft nicht eignen. Die Heraeusſche Fabrik hat aber im Laufe der Jahre einen Stamm tüchtiger Arbeiter herangebildet, welche ſeit Jahren nur Aluminium verarbeiten und mit deſſen Eigentümlichkeit vollkommen vertraut ſind. Die Werkſtätte iſt auf das zweckmäßigſte engerichtet, ſie iſt in der Lage, den weitgehendſten Anſprüchen zu genügen.

Die Herſtellung von Gär- und Lagergefäßen hat die Firma Heraeus erſt neuerdings aufgenommen, nachdem ſich in der Brauinduſtrie hierfür ein ſo reges Intereſſe bemerkbar macht. An einige Brauereien ſind auch bereits Gefäße abgeliefert, fünf Stück Gärgefäße je 250 hl Inhalt, ſowie eine Anzahl kleinere ſind beſtellt. Zurzeit ſind Brauereibehälter mit einem Geſamtinhalt von etwa 12 000 hl in Arbeit. Da die Nachfrage ſehr groß iſt, und die jetzige Aluminiumwerkſtatt nicht mehr ausreicht, baut die Fabrik eine neue große Halle; ſie iſt bereits in Angriff genommen. Große Aufträge, die noch für dieſes Jahr erledigt werden müſſen, können aber nicht mehr angenommen werden, die Fabrik iſt voll beſchäftigt. Aus dieſem Grunde konnte ſie auch unſere diesjährige Oktoberausſtellung nicht beſchicken. Dagegen beſitzt unſere Hefentrocknungsanſtalt bereits einen Hanauer Aluminiumbottich.

Eingemauerte Gärgefäße werden nicht nur, wie ich geglaubt habe, von Ziemann-Feuerbach-Stuttgart und der Vorangeſellſchaft in Frankfurt a. M., ſondern von allen Apparatebauanſtalten, welche Aluminium ſchweißen, hergeſtellt.

Bezüglich der notwendigen Iſolierung der Gärbottiche ſchließt ſich Heraeus meiner Anſicht an; auch er hält Kork für den beſten Stoff hierfür; er arbeitet eine beſondere Konſtruktion aus, worüber ich nächſtens in der Lage ſein werde, weiteres zu berichten.

Was die Reinheit des Aluminiums betrifft, teilte mir die Firma mit, daß die Zeit, in der Aluminium mit nur 90 pCt. Reingehalt hergeſtellt wurde, weit zurückliegt; jetzt beſitzen die Bleche durchweg 98—99 pCt. Reinaluminium. Ob nun gerade für Brauzwecke unbedingt Aluminium mit 99,5 Reingehalt notwendig iſt, iſt einwandfrei noch nicht feſtgeſtellt. Soweit die Erfahrung reicht, iſt 98 bis 99 pCt. vollſtändig ausreichend, wenigſtens iſt in dem Verhalten zwiſchen Blechen von 98 bis 99 und ſolchen von 99,5 ein Unterſchied in chemiſchen Fabriken bisher nicht feſtgeſtellt worden; vorausſichtlich werden dieſe Gefäße auch für Brauereien ausreichen.

Solange durch eingehende Verſuche von der Firma Heraeus nicht feſtgeſtellt iſt, daß auch 98—99prozentiges Aluminium für Brauzwecke genügt, wird von ihr ſelbſtverſtändlich nur Metall mit einem garantierten Reingehalt von 99,5 pCt. für Brauereibehälter verarbeitet.

Hefetherapie bei der Maul- und Klauenſeuche.

Ermutigt durch die überaus guten Heilerfolge mit Bajuvarin, einem von Bengen & Co. in Hannover hergeſtellten Hefepräparat gegen Hautkrankheiten und gewiſſe Infektionskrankheiten (ſ. Referat in Nr. 12 Jahrgang 1911 dieſer Wochenſchrift) hat Hrer Tierarzt Chr. Steffen in Kiel das Bajuvarin verſuchsweiſe auch gegen Maul- und Klauenſeuche angewandt. Er benutzte eine mit abgekochter warmer Milch angerührte Miſchung von Bajuvarin mit Milchzucker, von der er den erkrankten Kühen morgens und abends je zwei Eßlöffel voll ins Maul ſtreichen ließ. Auf dieſe Weiſe wird gleichzeitig eine direkte Wirkung auf die erkrankten Stellen im Maule und eine innere Wirkung erzielt.

Die ſo behandelten Tiere freſſen meiſtens ſchon am zweiten, ſpäteſtens am dritten Tage nach Beginn der Behandlung; die Blaſen waren dann abgeſtoßen und ſchon ziemlich verheilt. Das Allgemeinbefinden der Tiere war binnen dieſer Zeit deutlich gebeſſert, die Milchſekretion vermehrt.

Ebenſo hat Steffens bei lokaler Behandlung der erkrankten Klauen und Zitzen mittels Bajuvarinſalbe überraſchend gute Erfolge erzielt. Nach ſeiner Angabe hat auch Herr Tierarzt Drews-

Ahrensberg ähnlich gute Erfahrungen mit der Hefebehandlung der Maul- und Klauenſeuche gemacht.

Unabhängig von dieſen Ergebniſſen beabſichtigen auch wir ſeit einiger Zeit, die Schutz- und Heilwirkung von Hefe gegen Maul- und Klauenſeuche und anderer Infektionskrankheiten zu unterſuchen.

Dr. J. Paechtner.

Literatur.

Katalog der franzöſiſchen Spezialliteratur über Zucker und Zuckerinduſtrie, aus der Bibliothek von Lewis S. Ware, Paris 1911.

In dieſem 340 Seiten ſtarken Bande hat der bekannte anglo-amerikaniſche Zuckerfachmann Lewis S. Ware durch ſeinen Bibliothekar J. A. Sculier die etwa 4000 Werke über Zucke rund Zuckerinduſtrie, die in ſeiner Privatbücherei vereinigt ſind, für die Öffentlichkeit zuſammenſtellen laſſen.

Das Verzeichnis iſt in alphabetiſcher Ordnung nach den Namen der Autoren abgefaßt. Bei der außerordentlichen Mannigfaltigkeit des Stoffes wäre es vielleicht ratſam geweſen, die einzelnen Werek ihrem Inhalt nach zu Gruppen zu ordnen, wie dies auch ſonſt in den Katalogen größerer Büchereien zu geſchehen pflegt.

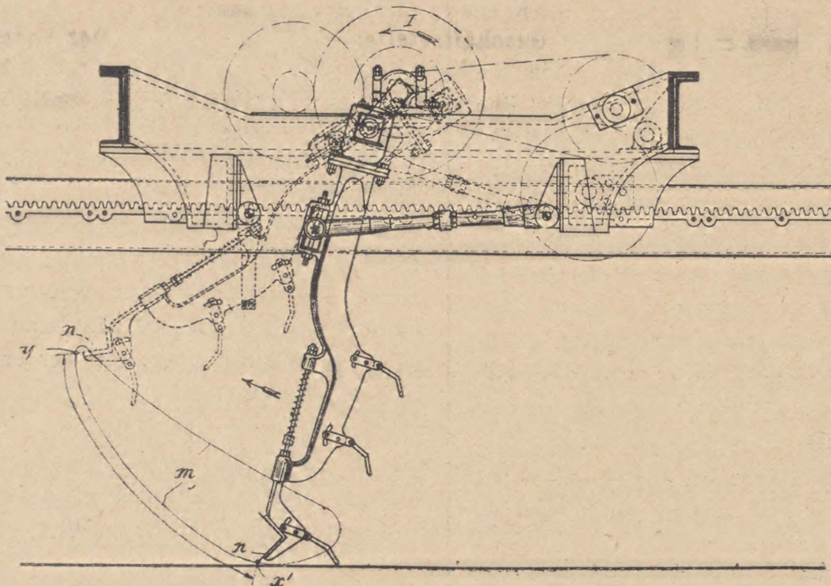
Jedenfalls aber iſt es im Intereſſe von Wiſſenſchaft und Technik mit Freude zu begrüßen, daß hier eine Privatbibliothek von großer Reichhaltigkeit durch Veröffentlichung des Katalogs der Allgemeinheit erſchloſſen wird. Und es wäre ein dankenswertes Unternehmen, wenn in ähnlicher Weiſe wie hier der verdiente Verfaſſer von „Beet sugar Manufacture and Refining" auch hervorragende Fachmänner der deutſchen Brauinduſtrie ihre Büchereien weiteren Kreiſen zugänglich machen wollen.

Rolle.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Grünmalzwender mit verſchiebbarem Wagen.

Von J. A. Topf & Soehne in Erfurt.



Grünmalzwender mit verſchiebbarem Wagen, bei dem die Schaufelenden elliptiſche, ſchräg nach oben gerichtete Bahnen beſchreiben, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufeln (n) in dem die Wurfbahn bildenden Teile (x', y') ihrer ellipſenförmigen Arbeitskurve (m) eine erhöhte Beſchleunigung ihrer Bewegung erfahren.

(D. R. P. Nr. 237 534 vom 5. Juli 1910.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6b. F. 31 952. Verfahren zum Überziehen der Innenflächen von eiſernen Gärbottichen, Lagergefäßen, Kühlſchiffen u. dgl. **Herbert Friedmann**, Berlin Wilmersdorf, Münchener Straße 8. 4. März 1911.

Kl. 6b. G. 30 344. Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von gelagertem Malz über den dem gelagerten Malz eigentümlichen Trockengrad. **Ernſt Schleſinger**, Berlin, Heſſiſche Str. 11. 9. November 1909.

Kl. 42k. J. 12 971. Vorrichtung zum Prüfen von Fäſſern auf Undichtigkeiten. **Heinrich Jaeniſch**, Kaiſerslautern. 22. September 1910.

Kl. 64b. B. 57 903. Flaſchenverſchließmaſchine. **Bartlett Capping Machine Company**, Philadelphia, V. St. A.; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anw., Aachen. 16. März 1910.

Kl. 64b. B. 59 974. Auslösvorrichtung für Korke u. dgl. **Hugo Bergner**, Altona-Elbe, Flottbeker Chauſſee 144. 29. Auguſt 1910.

Kl. 64c. J. 13 381. Aus mehreren übereinander liegenden Holzteilen zuſammengeſetzte Spundlochbüchſe. **Ferdinand Jais**, München, Blutenburgſtr. 75. 15. Februar 1911.

Patent-Verſagungen.

Kl. 6f. H. 45 866. Queckſilber-Spundvorrichtung. 29. März 1910.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6f. Nr. 481 436. Transport-Gärſpund mit Doppelventil. **Ernſt Bickel**, Altenſtadt, Württ. 25. Auguſt 1911. B. 54 509.

Kl. 6f. Nr. 481 993. Faßdampfapparat. **F. Joſ. Kurz Söhne**, Würzburg. 30. Auguſt 1911. K. 49 746.

Kl. 64b. Nr. 481 989. Apparat zum Reinigen von Bierleitungsröhren auf heißem Wege. **Friedrich Paulus**, Montigny bei Metz, Chauſſeeſtr. 122. 7. Auguſt 1911. P. 19 858.

Kl. 64c. Nr. 481 528. Schelle zur Abdichtung der Gummiſchlauchverbindungen an Bleirohren als Kohlenſäureleitungen zwiſchen Kohlenſäurereduzierventil und Anſtichkörper der Bierfäſſer. **Conrad Steinwede**, Wunſtorf. 30. Auguſt 1911. St. 15 265.

Kl. 64c. Nr. 481 668. Faßhahn mit Vorrichtung zum Nachdichten. **Friedrich Schwanz**, Schopfloch, O.-A. Freudenſtadt, Württ. 12. Auguſt 1911. Sch. 41 142.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 6b. Nr. 355 457. Antrieb einer kombinierten Maiſch-Aufhack- und Austrebermaſchine uſw. **Maſchinenfabriken vorm. Gebr. Guttsmann & Bresl. Metallgießerei Akt.-Geſ.**, Breslau, u. Fa. **A. Ziemann**, Stuttgart-Feuerbach. 10. Oktober 1908. M. 28 203. 21. September 1911.

Kl. 6b. Nr. 393 508. Hopfenſeiher. **Gebr. Dietſche**, Waldshut i. B. 26. September 1908. D. 14 910. 26. September 1911.

Kl. 6b. Nr. 393 624. Hopfenſeiher uſw. **Gebr. Dietſche**, Waldshut i. B. 26. September 1908. D. 16 742. 26. September 1911.

Kl. 6d. Nr. 356 350. Verſchlußplatte uſw. **Wicküler-Küpper-Brauerei, A.-G.**, Elberfeld. 23. Oktober 1908. W. 25 877. 25. September 1911.

Kl. 6f. Nr. 367 666. Spundlochſuchevorrichtung uſw. Fa. **C. A. Neubecker**, Offenbach a. M. 9. Oktober 1908. N. 7944. 18. September 1911.

11. November 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 45.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Verwertung der Trockenhefe bei der Schnellmaſt des Schweines. S. 537.
Biererzeugung mit entkarboniſiertem Waſſer. S. 541.
Einzellenreinhefen — oder ein Gemiſch von verſchiedenen Stämmen ſolcher — oder natürliche Miſchhefe? S. 543.
Läßt ſich das Auskellern vermeiden? S. 546.
Vorſchlag zur Verhinderung des Springens der Aufſchließkolben. S. 547.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 548.
Patent-Angelegenheiten. S. 548.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Verwertung der Trockenhefe bei der Schnellmaſt des Schweines.

(Mitteilung aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe der Königlichen Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin.)1)

Von **Wilhelm Völtz.**

Die vorliegende Unterſuchung bezweckte, Aufſchluß darüber zu erhalten, in welchem Umfange getrocknete Bierhefe als Kraftfuttermittel bei der Schnellmaſt des Schweines verwendet werden kann. Insbeſondere erſchien es mir von Wichtigkeit, auch die Frage nach der Rentabilität einer ſolchen Maſt zu unterſuchen. — Die Trockenhefe iſt den jüngſten Kraftfuttermitteln zuzurechnen. Bisher gingen gewaltige Überſchüſſe an Friſchhefe, die bei dem deutſchen Brauereigewerbe allein etwa 70 Millionen Kilogramm2) betragen, ungenutzt verloren. Der hohe Waſſergehalt ſchloß eine Verwertung der Hefe als Kraftfuttermittel in größerem Umfange aus. In neueſter Zeit iſt es nun gelungen, durch Trockenapparate verſchiedener Konſtruktion die Hefe in ein haltbares Trockenpräparat überzuführen Es iſt das Verdienſt von M. Delbrück, weitere Kreiſe auf die Bedeutung der Trockenhefe als Nahrungs- und als Futtermittel aufmerkſam gemacht zu haben2). Die Trockenhefe wird von allen landwirtſchaftlichen Nutztieren, alſo Pferden, Rindern, Schafen und Schweinen trotz ihres bitteren Geſchmackes ſehr gern verzehrt. An der von dem Verfaſſer geleiteten Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe ſind umfangreiche Unterſuchungen, und zwar teils exakte Bilanzverſuche (an Schafen), teils durch viele Monate ausgedehnte praktiſche Fütterungsverſuche (an Schafen, Pferden und Schweinen) ausgeführt worden, über die vorläufige Mitteilungen bereits publiziert wurden1) 2), und die inzwiſchen zum Abſchluß gelangt ſind. In Kürze ſoll über die Reſultate ſämtlicher praktiſcher Fütterungsverſuche und der exakten Bilanzverſuche ebenfalls an dieſer Stelle berichtet werden.

Die Hefe iſt den eiweißreichſten vegetabiliſchen Kraftfuttermitteln zuzurechnen, da ihr Gehalt an verdaulichem Rohprotein ungefähr 45 pCt. beträgt. Auch in einem Ausnutzungsverſuch mit entbitterter Bierhefe am Menſchen3), welchen ich in Gemeinſchaft mit A. Baudrexel ausführte, wurde eine gleiche Verdaulichkeit des Rohproteins wie in Tierverſuchen und eine nahezu ebenſo hohe Verwertung der Hefenährſtoffe ermittelt. Da es ſich bei den Schweinen ebenfalls um Omnivoren handelt, habe ich ſpäter bei der Berechnung der betreffenden Futterrationen für die verdaulichen Nährſtoffe die am Menſchen gefundenen Werte eingeſetzt und zwar als Verdauungsquotienten für das Hefeeiweiß 86, für die Hefekalorien 88.

Neben den Studien über die Verwendbarkeit der Hefe als Kraftfuttermittel für Schweine bot ſich mir bei der Anſtellung dieſer Verſuche die willkommene Gelegenheit, gleichzeitig den Einfluß der Haltung auf die Ausbildung der Körperformen und das Schlachtergebnis zu unterſuchen.

Ich benutzte 9 Tiere desſelben Wurfes und zwar 7 Börge und 2 Sauen, die im Inſtitut geboren waren. Die Mutter der Tiere, welche als veredelte Landſchweine zu bezeichnen ſind, wurde am 29. Juni 1910 in trächtigem Zuſtande, 125 kg ſchwer, angekauft. Dieſelbe erhielt allmählich ſteigende Mengen Hefe neben Kartoffelſchnitzeln und etwas Roggenkleie und vom 11. Juli ab zwei Drittel des Gehaltes der Ration an verdaulichem Eiweiß in Form von Hefeeiweiß. Am 5. Auguſt 1910 warf die Sau zehn Ferkel (acht Eber und zwei Sauen), von denen ſie eins (Eber) am dritten Tage nach der Geburt erdrückte. Die übrigen neun Ferkel waren die Verſuchstiere. Die Sau mit den Ferkeln wurde auf einem eingezäunten Platz, auf dem auch ein Waſſerbaſſin vorhanden war, tagsüber ſtets im Freien gehalten, nachts wurde ſie in einen kleinen Stall geſperrt. Die Ferkel blieben bis zum 7. November ſämtlich tagsüber im Freien und nachts im Stall. Im Alter von etwa einem Monat, nämlich am 5. September, erhielten ſie das erſte Futter, beſtehend aus kleinen Mengen Trockenhefe und Kartoffeln neben der Muttermilch. Abgeſetzt wurden ſie am 15. September, alſo 1 Monat und 10 Tage alt. Nach dem Abſetzen erhielten die Ferkel Hefe, gekochte Kartoffeln und ein wenig Gerſte, die während der erſten vier Wochen bei etwa 110 bis 120° ſcharf getrocknet worden war. Später wurde Gerſtenſchrot verabreicht. Nach dem Abſetzen haben ſämtliche Tiere weder Milch noch Molkereiprodukte erhalten. Sie ſind bis zu der am 25. April 1911, alſo im Alter von $8^1/_2$ Monaten erfolgten Schlachtung ausſchließlich mit Kartoffeln, Hefe und ein wenig Gerſte, außerdem genügenden Quantitäten von Kochſalz und phosphorſaurem Kalk gefüttert worden. Im Alter von ſechs Wochen wurden die ſieben Eber von Dr. Paechtner kaſtriert. Vom 7. November 1910 ab, als die Tiere ſomit drei Monat alt waren, wurde eine Trennung derſelben in zwei Gruppen vorgenommen, und zwar beſtehend aus vier Ebern und einer Sau (Gruppe I) und aus drei Ebern und einer Sau (Gruppe II). Das durchſchnittliche Gewicht der Ferkel der Gruppe I betrug 23,260 kg, dasjenige der Ferkel der Gruppe II 23,150 kg pro Kopf. Es beſtand alſo hinſichtlich der Durchſchnittsgewichte gute Übereinſtimmung in beiden Gruppen. Die Tiere der Gruppe I blieben nach wie vor bis zur Schlachtung, alſo auch während des Winters tagsüber zum mindeſtens von 8 Uhr morgens bis 4 Uhr nachmittags im Freien, einem eingezäunten Platz (leichter Sandboden), auf dem ſie nach Belieben wühlen konnten. Die Tiere der Gruppe II dagegen wurden bis zur Schlachtung, mit Ausnahme eines etwa $^1/_4$ſtündigen Aufenthaltes im Freien zwecks einer Demonſtration im Monat April, ununterbrochen im Stall gehalten. Das Gewicht ſämtlicher Tiere, beginnend mit dem Geburtstage bis zur Schlachtung, wurde an beſtimmten Tagen, zunächſt wiederholt innerhalb einer Woche, ſpäter alle ſieben Tage, regelmäßig feſtgeſtellt.

Die während der Säuglingsperiode von

---

1) Die Arbeit wird in extenso in den landwirtſchaftlichen Jahrbüchern, Dezemberheft 1911, erſcheinen.

2) M. Delbrück: Hefe ein Edelpilz, Wochenſchrift für Brauerei, Bd. 27, Nr. 31, S. 375, 1910.

---

1) W. Völtz: Über die Verwendung von Trockenhefe und Trockenkartoffeln als Futtermittel für Pferde. Zeitſchrift für Spiritusinduſtrie, XXXIII. Jahrgang, Nr. 47, 1910.

2) W. Völtz: Über die Verwertung der Trockenhefe im tieriſchen Organismus. Zeitſchrift für Spiritusinduſtrie Nr. 48—49, 1910.

3) W. Völtz und A. Baudrexel: Die Verwertung der Hefe im menſchlichen Organismus. Biochemiſche Zeitſchrift 30. Bd., 6. Heft, 1911 und Nachtrag zu der Arbeit ebenda, 31. Bd., 3. und 4. Heft 1911.

1 Monat und 10 Tagen mit der Muttermilch aufgenommenen Nährſtoffe habe ich im Hinblick auf die wechſelnde Zuſammenſetzung der Schweinemilch[1] nicht zu berechnen verſucht, dagegen wurde der ſonſtige Futterverzehr ab 5. September, als die Tiere neben der Muttermilch ſchon kleine Mengen von Hefe und Kartoffeln erhielten, bis zur erfolgten Schlachtung gewichtmäßig beſtimmt, ſo daß ich in der Lage bin, über die zugeteilten Futtermengen genaue Angaben machen zu können.

Was zunächſt die verzehrten Hefemengen anlangt, ſo erhielten die Tiere beider Gruppen von 50 g am 14. September bis zu 600 g ſteigende Mengen pro Kopf und Tag. Das Maximum von 600 g Hefe bekamen die Tiere der Gruppe I (im Freien gehalten) zum erſten Male am 28 November 1910, die Tiere der Gruppe II (im Stall gehalten) zum erſten Male am 3. Januar 1911 und dann weiter bis zur Beendigung der Maſt (25. April 1911).

Die verabreichten Mengen Gerſte waren relativ zu den übrigen Futtermitteln ſehr gering. Angefangen mit 55 g am 19. September, erfolgte eine allmähliche Zulage nur bis zu 0,11 kg am 10. Oktober. Dieſe Quantität wurde bis zum Schluß pro Kopf und Tag gereicht. Im übrigen wurde der Nährſtoffbedarf vollſtändig durch Hefe und gekochte Kartoffeln gedeckt, welch letztere die Tiere ſo viel ſie freſſen konnten erhielten, wie das im allgemeinen in der Praxis zutrifft. Meines Erachtens iſt es in vielen Gegenden Deutſchlands, insbeſondere in den öſtlichen Provinzen, für die landwirtſchaftliche Praxis von beſonderer Wichtigkeit, die geernteten Kartoffeln in großem Umfange als Futtermittel möglichſt hoch zu verwerten. Übrigens möchte ich noch beſonders hervorheben, daß ich bei dem vorliegenden Mäſtungsverſuch nicht eine maximale Gewichtszunahme der Tiere zu erreichen ſuchte; wenn ich das gewollt hätte, ſo hätte ich die Fütterung abwechſelungsreicher geſtaltet. Es kam vielmehr darauf an, zu unterſuchen, ob die getrocknete Bierhefe mit gekochten Kartoffeln als nahezu ausſchließliches Maſtfutter für wachſende Schweine geeignet iſt. Und dieſer Nachweis iſt erbracht worden. Die genauen Daten über den Futterverzehr und über die Gewichtszunahme der Tiere beider Gruppen ſind in der Originalarbeit (a. a. O.) einzuſehen.

Der Gehalt der Rationen an Nährſtoffen wurde rechneriſch ermittelt.

Bei dieſer Berechnung wurden eingeſetzt:

	Verdauliche Nährſtoffe		Stärkewert
	Rohprotein pCt.	Kalorien pro 1 g	
1. Für die Hefe . .	46	3,93	70
2. Für die Gerſte .	6,6[1]	3,15	72[1]
3. Für die Kartoffeln	1,6[2]	0,923	21[2]

Insgeſamt wurden von den neun Schweinen vom Tage des Abſetzens, nämlich dem 15. September bis zum 24. April 1911, dem Tage vor der Schlachtung, im Mittel pro Kopf verzehrt:

	Verdauliche Nährſtoffe				Stärkewert	
	Rohprotein		Kalorien	pCt.		
	kg	pCt.			kg	pCt.
206,213 kg Hefe . . . . . mit	94,858	70,7	810 417,7	26,6	144,35	22,1
46,356 „ Gerſte . . . . „	3,059	2,3	146 021,4	4,8	33,38	5,1
2 264,029 „ Kartoffeln . . . „	36,224	27,0	2 090 698,8	68,6	475,45	72,8
2 516,598 kg	134,141	100	3 047 137,3	100	653,18	100

Es wurden alſo durchſchnittlich rund 3/4 des Stärkewertes vom geſamten verzehrten Futter durch Kartoffeln gedeckt und rund 70 Prozent des Gehaltes an verdaulichem Rohprotein durch Trockenhefe, während die Gerſte nur in ſehr zurücktretendem Maße, nämlich nur zu 5 pCt. des Stärkewertes der Futtermittel Verwendung fand. Die Rationen dürften hiernach im Hinblick auf ihren Gehalt an verdaulichem Rohprotein etwas hoch bemeſſen, in bezug auf den ſonſtigen Nährſtoffgehalt den Normen entſprechend ſein. Nur während der Monate November und Dezember erhielten die im Freien gehaltenen Tiere der Gruppe I weſentlich größere Mengen an ſtickſtoffhaltigen Nährſtoffen. Die Freßluſt ſämtlicher Schweine war, ausgenommen an einigen warmen Tagen in den Monaten März und April, eine gute. Etwa vierzehn Tage vor der Schlachtung wurden die einzelnen Tiere beider Gruppen gemeſſen und photographiert, um etwaige, durch die verſchiedene Haltung bedingte Veränderungen des Exterieurs objektiv feſtzuſtellen.

Es war beabſichtigt, die Schweine auf der Berliner Maſtvieh-Ausſtellung 1911 in der Gruppe „Verſuchstiere" auszuſtellen, die jedoch infolge der Ausdehnung der Maul- und Klauenſeuche in Preußen zum erſten Male ſeit 36 Jahren nicht ſtattfand. Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Vorſitzenden vom Komitee der Maſtvieh-Ausſtellung, Herrn Ökonomierat Herter, konnte trotzdem auf dem Zentralviehhof eine Probeſchlachtung ſtattfinden, und zwar wurden die Tiere von einem Preisrichter-Kollegium, dem die Herren Ökonomierat Herter und zwei Berliner Großſchlächtermeiſter angehörten, begutachtet.

Die Daten über die Gewichtszunahme der Ferkel (ſiehe im Original a. a. O.), ausgehend vom Geburtsgewicht der Tiere, ergaben, daß acht Tage dazu erforderlich waren, um das doppelte Geburtsgewicht zu erreichen, und daß auch für die Verdreifachung, Vervierfachung bis zur Verachtfachung des Geburtsgewichtes annähernd dieſelbe Zeit erforderlich war. Nur nach der Kaſtration, die im Alter von ſechs Wochen erfolgte, war die Gewichtszunahme eine geringere. Allmählich wird die abſolute Gewichtszunahme immer größer, ſo daß vielfach nur ein bis zwei Tage erforderlich ſind, um den Zuwachs des Geburtsgewichtes zu erreichen.

Die Futterverwertung iſt bekanntlich am höchſten bei Tieren im Säuglingsalter und wird kontinuierlich bis zum abgeſchloſſenen Wachstum geringer. In der vorliegenden Arbeit beginnen die Ermittelungen an dem Tage des Abſetzens. Die Tiere benötigten zunächſt während der 15 Tage des Monats September durchſchnittlich für 1 kg Zuwachs 0,3 kg verdauliches Rohprotein und etwa 6100 Kalorien an verdaulichen Nährſtoffen, bzw. 1,3 kg Stärkewert. Im Oktober ſind bereits 0,45 kg verdauliches Rohprotein und 8300 Kalorien in verdaulichen Nährſtoffen, bzw. 1,75 kg Stärkewert erforderlich. Im November brauchen die nach wie vor am Tage im Freien gehaltenen Tiere der Gruppe I i. M. 0,49 kg verdauliches Rohprotein und 10 200 Kalorien an verdaulichen Nährſtoffen, bzw. 2,2 kg

---

[1] Oſtertag und Zuntz: Unterſuchungen über die Milchſekretion des Schweines und die Ernährung der Ferkel. Landwirtſchaftliche Jahrbücher, Bd. 37, S. 201—260, 1908.

[1] Für die Gerſte wurde die mittlere Zuſammenſetzung und der Stärkewert nach dem landwirtſchaftlichen Kalender von Mentzel und von Lengerke 1910 zugrunde gelegt.

[2] Für das verdauliche Rohprotein und den Stärkewert der Kartoffeln wurden die an Schweinen ermittelten, ebenfalls in dem Kalender von Mentzel und von Lengerke aufgeführten, von Kellner berechneten Daten angenommen.

Stärkewert, während die Tiere der Gruppe II, welche vom 7. November ab im Stall gehalten wurden, nur 0,41 kg verdauliches Rohprotein und 8400 Kalorien an verdaulichen Nährſtoffen reſp. 1,76 kg Stärkewert für 1 kg Zuwachs gebrauchten.

Im Dezember ſind die betreffenden Daten:

	Verdauliche Nährſtoffe		Stärkewert
	Rohprotein kg	Kalorien	
Gruppe I (im Freien gehaltene Tiere).	0,57	12 100	2,58
Gruppe II (im Stall gehaltene Tiere).	0,487	10 100	2,14

Im Januar iſt der Nährſtoffbedarf pro 1 kg Zuwachs beider Gruppen auf nahezu derſelben Höhe, wie im Dezember, alſo auch hier verwerten die im Stall gehaltenen Tiere der Gruppe II das Futter etwas höher, weil ſie infolge der höheren Außentemperatur keiner Nährſtoffe für die chemiſche Wärmeregulation bedürfen.

Während des Monats Februar iſt die Verwertung des Futters bei den Tieren beider Gruppen nahezu übereinſtimmend. Sie brauchen hier ſchon für 1 kg Zuwachs.

	Verdauliche Nährſtoffe		Stärkewert
	Rohprotein kg	Kalorien	kg
Gruppe I (im Freien gehaltene Tiere).	0,6	14 900	3,2
Gruppe II (im Stall gehaltene Tiere).	0,63	14 500	3,1

Auch während des Monat März wird das Futter von beiden Gruppen nahezu gleich verwertet, es werden nämlich gebraucht:

	Verdauliche Nährſtoffe		Stärkewert
	Rohprotein kg	Kalorien	kg
Gruppe I (im Freien gehaltene Tiere).	0,7	18 500	4,0
Gruppe II (im Stall gehaltene Tiere).	0,8	19 100	4,1

Während der 24 Tage des Monat April finden wir ſchließlich eine erheblich beſſere Futterverwertung bei den im Stall gehaltenen Tiere der Gruppe II. Bei dieſen war die Freßluſt erheblich geringer, die Gewichtszunahme dagegen noch etwas größer, als bei den im Freien gehaltenen Tieren der Gruppe I, die **auffallenderweiſe trotz größerer Freßluſt** relativ zum Futterverzehr weniger an Gewicht zunahmen. Der Nährſtoffbedarf pro 1 kg Zuwachs war in den 24 Tagen des Monats April bei den Tieren der Gruppe II (im Stall gehalten) nahezu der gleiche, wie während des Monat Februar.

Im neunten Lebensmonat brauchten die Tiere ungefähr die 3,5fache Menge an Nährſtoffen zur Erzeugung von 1 kg Zuwachs, welche ſie im zweiten Lebensmonat benötigten.

Während der geringſte Nährſtoffbedarf pro 1 kg Zuwachs und ſomit die billigſte Produktion von Schweinefleiſch unmittelbar nach dem Abſetzen zu konſtatieren iſt, fand die höchſte abſolute Gewichtszunahme der Tiere im Monat Januar ſtatt, alſo im ſechſten Lebensmonat. Im Durchſchnitt pro Kopf und Tag betrug die Lebendgewichtszunahme hier nämlich bei

Gruppe I (im Freien gehalten) . .	0,76 kg,
Gruppe II (im Stall gehalten) . .	0,78 kg.

Die höchſte Gewichtszunahme der Tiere, bezogen auf das Anfangsgewicht in dem betreffenden Monat fand während des November, alſo im vierten Lebensmonat ſtatt. Die Tiere der Gruppe I (im Freien gehalten) nahmen im November um 67 pCt. diejenigen der Gruppe II (im Stall gehaltene Tiere) ſogar um 80 pCt. des Anfangsgewichtes zu. Die geringſte Gewichtszunahme, auf das Anfangsgewicht bezogen, erfolgte mit 11 pCt. Zuwachs bei den Tieren der Gruppe I (im Freien gehalten), bzw. 13 pCt. Zuwachs bei den Tieren der Gruppe II (im Stall gehalten) im Monat April 1911, alſo im neunten Lebensmonat.

Die Entſcheidung der Frage bezüglich der Futterverwertung durch beide Gruppen iſt für die hier allein in Betracht kommende Beobachtungszeit von 8½ Monaten, alſo eindeutig zugunſten der im Stalle gehaltenen Tiere der Gruppe II ausgefallen. Inwieweit bei der Beantwortung der Frage Stallhaltung? oder Aufenthalt im Freien? noch andere Geſichtspunkte zu berückſichtigen ſind, werde ich nach der folgenden Berechnung der Rentabilität der Maſt und im Anſchluß an die Mitteilung der Meſſungsergebniſſe und der Beurteilung des Exterieurs der Tiere noch zu erörtern haben.

Die Rentabilität der Maſt.

Da der Futterverzehr und ebenſo die Gewichte der Tiere fortlaufend genau beſtimmt wurden, läßt ſich der Reinertrag aus der Maſt leicht berechnen. Was die Preiſe für die verbrauchten Futtermittel anbelangt, ſo wurden eingeſetzt für je

100 kg	Trockenhefe . . .	16 ℳ
100 „	Gerſte	15 „
100 „	Kartoffeln . . .	4 „

Die Preiſe für Hefe und Gerſte waren die augenblicklichen Marktpreiſe, der Preis von 4 ℳ pro 100 kg Futterkartoffeln dürfte keinesfalls zu niedrig angenommen ſein.

Die folgenden zwei Tabellen (3a und 3b) enthalten die erforderlichen Daten über den Futterverzehr und die Gewichtzunahme der Tiere, und zwar vom Tage des Abſetzens (15. September 1910) bis zum Tage der Schlachtung (25. April 1911) im Mittel pro Kopf jeder Gruppe.

Der Preis des Futters betrug unter der Vorausſetzung, daß

100 kg	Hefe	16 ℳ
100 „	Gerſte	15 „ und
100 „	Kartoffeln	4 „

koſten =

104,042 kg	Hefe	16,65 ℳ
22,884 „	Gerſte . . .	3,43 „
1235,673 „	Kartoffeln . .	49,43 „
	zuſammen	69,51 ℳ

Koſten für 119,180 kg Lebendgewichtszu-

Tabelle 3a.

Gruppe I (5 im Freien gehaltene Tiere).

Monat	Futterverzehr im Mittel pro Kopf			Gewichtszunahme im Mittel pro Kopf kg
	Hefe kg	Gerſte kg	Kartoffeln kg	
Vom 15. bis 30. September 1910 .	1,646	0,800	13,719	3,649
Oktober 1910	6,126	3,189	35,000	7,734
November 1910	11,270	3,313	95,954	14,194
Dezember 1910	18,600	3,410	174,000	20,138
Januar 1911	18,600	3,410	216,000	23,582
Februar 1911	16,800	3,080	233,000	19,500
März 1911	17,200	3,152	261,000	17,183
Vom 1. bis 24. April 1911	13,800	2,530	207,000	13,200
Summa . .	104,042	22,884	1 235,673	119,180

Tabelle 3b.

Gruppe II (4 im Stall gehaltene Tiere desſelben Wurfes, wie diejenigen von Gruppe I).

Monat	Futterverzehr im Mittel pro Kopf			Gewichtszunahme im Mittel pro Kopf kg
	Hefe kg	Gerſte kg	Kartoffeln kg	
Vom 15. bis 30. September 1910 .	1,646	0,800	13,719	3,411
Oktober 1910	6,126	3,189	35,000	8,235
November 1910	11,469	3,364	95,804	17,150
Dezember 1910	16,004	3,503	141,750	20,195
Januar 1911	18,526	3,503	192,250	24,030
Februar 1911	16,800	3,164	191,500	17,375
März 1911	12,200	3,237	208,333	14,136
Vom 1. bis 24. April 1911	14,400	2,711	150,000	14,393
Summa . . .	102,171	23,472	1 028,356	118,925

nahme bzw. 0,58 ℳ pro 1 kg Lebendgewichtszunahme.

Der Preis des Futters betrug unter der Vorausſetzung, daß

100 kg	Hefe	16 ℳ
100 „	Gerſte	15 „ und
100 „	Kartoffeln	4 „

koſten =

102,171 kg	Hefe	16,35 ℳ
23,742 „	Gerſte	3,56 „
1028,356 „	Kartoffeln . .	41,13 „
	zuſammen	61,04 ℳ

Koſten für 118,925 kg Lebendgewichtszunahme, bzw. 0,51 ℳ pro 1 kg Lebendgewichtszunahme.

Der Preis für die Erzeugung von 1 kg Lebendgewicht betrug alſo bei den Tieren der Gruppe I (im Freien gehalten) im Mittel 0,58 ℳ, bei denjenigen der Gruppe II (im Stall gehalten) im Mittel dagegen nur 0,51 Mark, alſo 0,07 ℳ weniger. Wenngleich dieſe 7 Pf. pro Kilogramm eventuell (aber nicht im vorliegenden Fall) allein den Unternehmergewinn darſtellen können, möchte ich keinesfalls etwa auf Grund der mitgeteilten Reſultate die abſolute Stallhaltung empfehlen. Denn wenn auch die im Stall gehaltenen Tiere der Gruppe II während der Beobachtungszeit von 5½ Monaten geſund blieben, ſo iſt es doch ſehr fraglich, ob das auch noch der Fall geweſen wäre, wenn man die Maſt noch einige Monate über die angegebene Zeit hinaus fortgeſetzt hätte. Die Reſiſtenz der Tiere gegenüber Krankheiten iſt zweifellos größer, wenn dieſelben möglichſt viel im Freien ſind, als wenn ſie dauernd im Stall gehalten werden. Übrigens waren die Tiere der Gruppe II (im Stall gehalten) während der erſten drei Lebensmonate ebenſo wie diejenigen der Gruppe I (im Freien gehalten) im Freien, ſie hatten ſich alſo ſchon trotz ihrer großen Jugend durch den Aufenthalt im Freien eine gewiſſe Stärkung der Konſtitution erworben, welche ſpäter während der abſoluten Stallhaltung ein fröhliches Gedeihen für einen längeren Zeitraum gewährleiſtete. Mangelhaft war dagegen bei dieſen Tieren der Gruppe II (im Stall gehalten) infolge der Nichtübung die Ausbildung ſpeziell der Extremitätenmuskulatur, insbeſondere waren ferner auch die Sehnen und Bänder ſchlaff. Schon beim Stehen im Stall wurden die Feſſeln bei einzelnen Tieren derart durchgedrückt, daß ſie dem Erdboden auflagen, und noch mehr machte ſich das bemerkbar, als die Tiere nach Beendigung der Maſtperiode im Freien ſich vorwärts bewegten, was ihnen außerordentlich ſchwer fiel, während die im Freien gehaltenen Tiere der Gruppe I ſowohl korrekt ſtanden, als auch leicht und ſchnell laufen konnten; ich werde hierauf noch einmal zurückkommen.

Es erſcheint nicht unintereſſant, nunmehr einen Vergleich des Maſterfolges ſpeziell im Hinblick auf die Rentabilität mit den Reſultaten anderer Autoren durchzuführen.

Vor kurzem hat F. Lehmann über ſehr ausgedehnte Mäſtungsverſuche an Schweinen berichtet[1]). Unter anderem hat derſelbe gute Erfolge mit der Verabreichung von Fiſchmehl und Gerſtenſchrot, einem in der Provinz Hannover vielfach benutzten Maſtfutter, gehabt. Im großen Durchſchnitt brauchte F. Lehmann, um Schweine von 19 bis 108 kg auszumäſten und ſomit eine Gewichtszunahme von 89 kg zu erzielen, ein Futterquantum von 366 kg Gerſtenſchrot und 21 kg Fiſchmehl; auf 100 kg Lebendgewicht bezogen wurden hiernach 410 kg Gerſtenſchrot und 23½ kg Fiſchmehl benötigt.

Für das Fiſchmehl hat F. Lehmann 22 ℳ, für die Gerſte 16 ℳ für je 100 kg angenommen. Da ich bei der Berechnung der Rentabilität des vorliegenden Maſtverſuches mit Kartoffeln, Hefe und Gerſte für die Gerſte 15 ℳ pro 100 kg einſetzte, ſo habe ich denſelben Preis (15 ℳ) für die von Lehmann verwendeten Rationen zugrunde gelegt. Die Mittelwerte für den Nährſtoffgehalt und Stärkewert der Futtermittel ſind ebenfalls dem Kalender von Mentzel und v. Lengerke entnommen. Da die Fiſchmehle ſich in der Hauptſache im Fettgehalt voneinander unterſcheiden, und da Lehmann nicht angibt, ob er ein fettreiches oder fettarmes Fiſchmehl verabreicht hat, nehme ich an, daß es ſich um ein fettarmes Fiſchmehl handelte. Übrigens würde auch im entgegengeſetzten Falle der Unterſchied bezüglich der verbrauchten Nährſtoffe für 1 kg Zuwachs deshalb kein großer ſein, weil Fiſchmehl im Verhältnis zu Gerſte in relativ ſehr geringen Mengen gereicht worden iſt.

	Verdauliches Rohprotein kg	Stärkewert kg
Nun enthalten:		
21 kg Fiſchmehl	9,93	9,24
366 „ Gerſtenſchrot . .	24,15	263,5
Summa . . .	34,08	272,74

Die Futterkoſten für die Erzeugung von 89 kg Gewichtszunahme betragen ſomit:

366 kg	Gerſtenſchrot . .	54,90 ℳ,
21 „	Fiſchmehl . . .	4,62 „
	zuſammen	59,52 ℳ,

bzw. pro Kilogramm Lebendgewichtszunahme 0,67 ℳ.

Da bei meinem Mäſtungsverſuch mit Kartoffeln, Hefe und Gerſte regelmäßig fortlaufend die Gewichte und der Futterverzehr beſtimmt wurden, iſt es leicht, feſtzuſtellen, an welchem Tage die Tiere 19 kg bzw. 108 kg wogen, und welche Nährſtoffe ſie zur Erzielung dieſes Gewichtes bedurften, um ſodann einen direkten Vergleich mit den Werten F. Lehmanns zu ermöglichen.

1. Die fünf Tiere der Gruppe I (im Freien gehalten) wogen durchſchnittlich

am 24. Oktober 1910	19 kg
am 17. März 1911	108 „

Der Futterverzehr während dieſes Zeitraumes betrug im Mittel pro Kopf:

---

[1] F. Lehmann: Schnellmaſt und Grünfütterung, Mitteilungen der Vereinigung Deutſcher Schweine-Züchter, Nr. 6 und 7, 1910.

	Hefe kg	Gerſte kg	Kartoffeln kg
Vom 24. bis 31. Oktober 1910 . . .	1,776	0,888	15,552
Im November 1910	11,270	3,313	95,954
„ Dezember 1910	18,600	3,410	174,000
„ Januar 1911 .	18,600	3,410	216,000
„ Februar 1911 .	16,800	3,080	233,000
Vom 1. bis 16. März 1911	9,600	1,760	147,000
Summa .	76,646	15,861	881,506

Der Nährſtoffgehalt des verzehrten Futterquantums betrug:

	Verdauliche Nährſtoffe		Stärkewert
	Rohprotein kg	Kalorien	kg
76 646 kg Hefe . .	35,257	301 218,8	53,65
15 861 „ Gerſte . .	1,047	49 962,2	11,42
881 506 „ Kartoffeln	14,104	813 630,0	185,12
Summa .	50,408	1 164 811,0	250,19

Die Koſten betrugen für:

76,646 kg Hefe	12,26 *M*
15,861 „ Gerſte	2,38 „
881,506 „ Kartoffeln . .	35,26 „
zuſammen	49,90 *M*

für 89 kg Lebendgewichtszunahme, bzw. pro 1 kg Lebendgewichtszunahme 0,56 *M*.

2. Die vier Tiere der Gruppe II (im Stall gehalten) wogen durchſchnittlich

am 24. Oktober 1910	19 kg
am 15. März 1911	108 „

Der Futterverzehr während dieſes Zeitraumes betrug im Mittel pro Kopf:

	Hefe kg	Gerſte kg	Kartoffeln kg
Vom 24. bis 31. Oktober 1910 . . .	1,776	0,888	15,552
Im November 1910	11,469	3,364	95,804
„ Dezember 1910	16,004	3,503	141,750
„ Januar 1911 .	18,526	3,503	192,250
„ Februar 1911 .	16,800	3,164	191,500
Vom 1. bis 14. März 1911	8,400	1,582	106,000
Summa .	72,975	16,004	742,856

Das verzehrte Futterquantum enthielt:

	Verdauliche Nährſtoffe		Stärkewert
	Rohprotein kg	Kalorien	kg
72 975 kg Hefe . .	33,569	286 791,8	51,08
16 004 „ Gerſte . .	1,056	50 412,6	11,52
742 856 „ Kartoffeln	11,886	685 656,1	156,00
Summa .	46,511	1 022 860,5	218,60

Die Koſten betrugen für:

72,975 kg Hefe	11,68 *M*
16,004 „ Gerſte	2,40 „
742,856 „ Kartoffeln . .	29,71 „
zuſammen	43,79 *M*

für 89 kg Lebendgewichtszunahme, bzw. pro 1 kg Lebendgewichtszunahme 0,49 *M*.

Somit ſind die Produktionskoſten von 1 kg Lebendgewichtszunahme bei den Tieren der Gruppe I (im Freien gehalten) um 11 Pf. billiger, die der Gruppe II (im Stall gehalten) um 18 Pf. billiger, als die Koſten für die Erzeugung von 1 kg Lebendgewicht bei den F. Lehmannſchen Verſuchen. Die Maſtſchweine Lehmanns brauchten zur Erzielung des gleichen Zuwachſes 9 pCt. mehr an Nährſtoffen (Stärkewert), als die Tiere der Gruppe I (im Freien gehalten), bzw. 25 pCt. mehr an Nährſtoffen (Stärkewert), als die Tiere der Gruppe II (im Stall gehalten); dagegen erhielten die Tiere der Gruppe I (im Freien gehalten) 47,9 pCt., diejenigen der Gruppe II (im Stall gehalten) 36 pCt. mehr an verdaulichem Rohprotein, als die von F. Lehmann mit Gerſteſchrot und Fiſchmehl gemäſteten Schweine. Jedenfalls hat, wie ich glaube, nicht zum wenigſten der hohe Eiweißgehalt der Kartoffel-, Hefe-, Gerſte-rationen für die Tiere beider Gruppen den guten Maſterfolg, ſpeziell auch bezüglich der Rentabilität bedingt, und auch das günſtige Schlachtergebnis im Hinblick auf die Verteilung von Fleiſch und Fett bei den im Stall gehaltenen Tieren der Gruppe II, das in der Fortſetzung mitgeteilt wird, dürfte in der Hauptſache ein Erfolg der eiweißreichen Fütterung geweſen ſein.

Durch den vorliegenden Mäſtungsverſuch iſt nachgewieſen, daß die Hefe in Kombination mit gekochten Kartoffeln und ein wenig Gerſte ein ausgezeichnetes Futtermittel, ſpeziell auch im Hinblick auf die Rentabilität der Maſt iſt, und es erſcheint mir als ein beſonders wichtiges Reſultat, daß es durch die Verwendung eines Futtermittels mit ſo hohem Gehalt an verdaulichem Eiweiß, wie wir es in der Trockenhefe beſitzen, gelang, große Nährſtoffmengen in Form von gekochten Kartoffeln gut zu verwerten; wurden doch rund $^3/_4$ pCt. des geſamten Nährſtoffgehaltes der Rationen (Stärkewert der Rationen) in Form von Kartoffeln verabreicht.

(Schluß folgt.)

Biererzeugung mit entkarboniſiertem Waſſer.[1])

Von Brauereidirektor **W. Rochlitzer**-Linz.

Alle bisherigen Beſtrebungen, Bier vom wirklichen Pilſner Typus anderwärts als in Pilſen zu erzeugen, brachten noch keinen vollen Erfolg, weil jenes karbonatarme Waſſer fehlte, welches Pilſen beſitzt und welchem die Pilſner Brauereien ihre Erfolge zum großen Teile zu verdanken haben.

Ich habe das Glück gehabt, durch mehrere Jahre als Leiter des Betriebslaboratoriums und techniſcher Adjunkt im Bürgerlichen Brauhaus „Urquell“ in Pilſen tätig zu ſein, kenne genau die Verhältniſſe der Erzeugung und bin heute mehr als früher überzeugt, daß das karbonatarme Waſſer des Pilſner Beckens einen Hauptanteil an den Erfolgen des Pilſner Bieres hat.

Wer die Verhältniſſe in Böhmen kennt, wer die verſchiedenen in Böhmen erzeugten Biere beurteilt hat, wird beſtätigen müſſen, daß nur jene Biere böhmiſchen Typus haben, welche aus weichem Waſſer erzeugt werden. Die Biere Nordböhmens haben ja einen weſentlich anderen Charakter, als die Biere der Brauereien in Budweis und Pilſenetz, welch letztere ſich ganz wenig vom eigentlichen Pilſner unterſcheiden.

Viele Brauereien Böhmens, welche mit Waſſer mit größerer Karbonathärte arbeiten, beſeitigen einen Teil der Karbonate und helfen ſich eben mit der Abänderung der Wäſſerbeſchaffenheit durch Abkochen des Waſſers oder durch Gipſen oder durch beides.

Das Abkochen hat kaum halben Erfolg, weil ja die weit ſchädlicheren Karbonate der Magneſia quantitativ nur wenig verändert werden und nur die Karbonate des Kalkes zum größten Teil zur Ausfällung kommen. Weiteres hat ſowohl die Kochdauer als auch die Zuſammenſetzung der Mineralſtoffe Einfluß auf die Menge der ausfallenden Karbonate.

Es iſt heute nicht mehr ſchwer, eine nachweisbare Begründung dafür zu geben, daß die Urſache des verſchiedenen Charakters der hellen Biere hauptſächlich in der Güte des Waſſers als Brauwaſſer zu ſuchen iſt.

Profeſſor Windiſch hat in ſeinem auf der Oktobertagung 1910 in Berlin abgehaltenen Vortrag geſagt, daß für die Herſtellung heller Biere vom Pilſener Typus die Karbonate entſchieden als Schädlinge zu betrachten ſind und hält die reinen karbonatarmen Wäſſer für die beſten.

Es würde zu weit führen, wollte ich die Forſchungen und feſtgeſtellten Beobachtungen von A. C. Berry, Oſtwald, Seyffert, Emslander, Moufang, Windiſch, Thauſing uſw. uſw., welche den großen Einfluß des Waſſers und deſſen Zuſammenſetzung bei der Biererzeugung klarlegen, zum Vortrag bringen. Niemand wird die Tatſache in Abrede ſtellen, daß karbonatreiches Waſſer insbeſondere dann dem Biererzeuger große Schwierigkeiten bereitet, wenn die Wäſſer reich an Magneſiaſalzen und arm an Gips ſind.

---

[1]) Vortrag, gehalten am Zweiten Internationalen Brauerkongreß in Chicago.

Bisher waren uns keine Mittel geboten, dieſen übelſtänden vollends abzuhelfen. Nun iſt es den Herren Prof. Jalowetz, Ingenieur Richter und Schückher in Wien zu verdanken, Waſſer auf rein mechaniſchem Wege entkarboniſieren zu können. Prof. Jalowetz verweiſt in ſeinem über Entkarboniſierung von Brauwaſſer erſchienenen Artikel auf den Erfahrungsſatz unſerer öſterreichiſchen Brauereien, daß diejenigen Betriebe, welche mit karbonathaltigem Waſſer arbeiten, nicht ohne weiteres zu tadelloſen hellen Bieren gelangen.

Prof. Jalowetz und Ingenieur Richter iſt es gelungen, durch einen rein thermo-dynamiſchen Vorgang, alſo ohne jede Anwendung von chemiſchen Reagenzien, das Brauwaſſer von den Karbonaten des Kalkes und der Magneſia zu befreien, wobei bemerkt werden muß, daß glücklicherweiſe eine quantitative Ausfällung der Karbonate nicht ſtattfindet und daß der im Waſſer vorhandene Gips und andere Salze unverändert erhalten werden. Mit der Ausfällung der Karbonate des Kalkes und der Magneſia erfolgt auch die Ausſcheidung der Eiſenſalze; daher iſt ein im obigen Sinne entkarboniertes Waſſer auch enteiſent.

Das Verfahren, welches bereits zum Patente angemeldet iſt, gründet ſich auf die Beobachtung, daß, wenn man karbonathaltiges Waſſer in einem geſchloſſenen Gefäße unter Druck und gleichzeitiger Bewegung erhitzt, die Karbonate des Kalkes und der Magneſia nahezu vollſtändig ausgefällt werden. Die Ausführung dieſer Apparate hat die Firma Schückher-Wien. Das Waſſer wird unter Druck und Bewegung erhitzt, die ausgefällten Karbonate werden abfiltriert und das klar ablaufende Waſſer im Sudhauſe verwendet.

Die Einrichtung der Apparate iſt derart, daß das zu entkarboniſierende kalte Waſſer von dem entkarboniſierten heißen Waſſer angewärmt wird, wodurch an und für ſich ſchon ein größerer Wärmeverluſt vermieden wird. Um das zum Brauen entkarboniſierte Waſſer auf die gewünſchte Temperatur, z. B. auf die des Einmaiſchwaſſers, zu bringen, wird das entkarboniſierte Waſſer im Gegenſtrom durch kaltes Waſſer abgekühlt und das erwärmte Waſſer als Keſſelſpeiſewaſſer uſw. verwendet. Bei richtiger Aufſtellung einer Entkarboniſierungsanlage iſt dieſe ökonomiſcher, als das den vollen Zweck nie erreichende Abkochen des zum Brauen nötigen Waſſers.

Die Entkarboniſierungsapparate ſind für kontinuierlichen und intermittierenden Betrieb konſtruiert und für jede beliebige Leiſtungsfähigkeit herſtellbar. Die Bedienung des Apparates iſt einfach und erfordert bei der Aufſtellung im Bereiche des Sudhauſes keine ſpezielle Bedienungsmannſchaft.

Ich habe einen Entkarboniſierungsapparat der Firma Schückher[1] aufgeſtellt und bin bereits in der Lage, Ihnen über die nachweisbaren Erfolge der Biererzeugung mit entkarboniſiertem Waſſer Bericht zu erſtatten.

Ehe ich Ihnen über die im praktiſchen Betriebe gemachten Erfahrungen, als auch über die analytiſch feſtgeſtellten Unterſchiede und Vorteile berichte, erlaube ich mir vorher kurz jene Argumente anzuführen, welche die Notwendigkeit ergeben, helles Bier mit karbonatarmem Waſſer zu erzeugen. Wir wiſſen, daß die Karbonate des Kalkes und der Magneſia die Urſache ſtarker Zufärbung der Bierwürzen ſind, daß dieſelben die diaſtatiſche Wirkung hemmen, Phosphate in unlöslicher Form ausſcheiden, Hopfenharze löſen und den Säuregehalt der Biere, die Azidität, verringern, die Schaumhaltigkeit ſchwächen und den Bieren einen herben, rauhen, wäſſerigen Geſchmack verleihen.

Ich habe in meinem Betriebe Waſſer mit einer Geſamthärte in deutſchen Härtegraden ausgedrückt von 21,4 und einer Karbonathärte von 19,7. Alle möglichen Verſuche, meinen Bieren den herben, harten Geſchmack zu nehmen, brachten geringen Erfolg. Trotz Abkochens des Zubrühwaſſers und Gipſen der Maiſchen habe ich nicht das erreicht, was ich erreichen wollte. weil ich nur einen Teil des Brauwaſſers derart behandeln konnte und weil auch das abgekochte Waſſer noch die bedeutende Karbonathärte von 11,5° aufwies.

Durch Gipſen und teilweiſes Abkochen des Waſſers trat wohl eine Entfärbung der Bierwürze ein, es beſſerte ſich auch die Schaumhaltigkeit der Biere, aber der den Bieren anhaftende herbe, rauhe Geſchmack änderte ſich unweſentlich.

Ich ging nun an die Entkarboniſierung des Waſſers in der früher angegebenen Weiſe, wobei die Geſamthärte des entkarboniſierten Waſſers auf 5,1 und die Karbonathärte auf 3,1 deutſche Härtegrade heruntergedrückt wurde.

Der Säuregehalt des Bottichbieres unter Verwendung von abgekochtem Zubrühwaſſer nnd gegipſten Maiſchen war nur 0,16 pCt., ausgedrückt in Milchſäure, gegenüber 0,22 pCt. mit entkarboniſiertem Waſſer.

Für ein Gebräu von 125 hl wurden 200 hl Waſſer entkarboniſiert, die im Filter zurückgebliebene Schlammenge wog getrocknet etwa 6 kg.

Der Schlamm enthält:

Kieſelſäure	7,33	pCt.
Eiſenoxyd und Tonerde .	1,31	„
Kohlenſauren Kalk . .	69,90	„
Kohlſaure Magneſia . .	3,44	„
Magneſiumoxydhydrat .	16,65	„
Waſſer	0,50	„

Die Magneſia wird ſomit nicht als Karbonat, ſondern als Oxydhydrat ausgefällt.

Ein nicht zu unterſchätzender und nicht in ſo großem Maße vorhergeſehener Erfolg wurde durch die Erhöhung der Sudhausbeute erzielt; dieſe erreichte bei ſämtlichen Suden die volle Laboratoriumsausbeute, was nie früher und auch nicht bei den Kontrollſuden mit normalem Waſſer bei genauer Einhaltung aller Mengenverhältniſſe ſowohl bei den Maiſchen als auch bei der Menge und der Temperatur des Anſchwänzwaſſers erreicht wurde; die Extraktausbeute ſtieg um 2 pCt.

Die Verzuckerung der Maiſchen ging tadellos und innerhalb 3 Minuten bei 59° R. vor ſich, was bei den Kontrollſuden nie der Fall war, da eine Verzuckerungspauſe von 15 Minuten nötig war. Die Erſcheinungen im Sudhauſe, der ſehr raſche Ablauf der Würze, das ſtarke Schäumen während der Läuterung befriedigten mich vollends; ich kam zu der Erkenntnis, daß nun das erreicht wurde, was zu erreichen mir bisher nur ein frommer Wunſch geblieben iſt.

Die Kräuſenbildung war geradezu herrlich, die Abnahme von Zucker raſch, wobei ich bemerke, daß gegenüber den Parallelſuden mit vorgekochtem Waſſer die Wärmeſteigerung im Bottiche einen vollen Grad weniger betrug.

Bei Erreichung der Temperatur im Bottich von 6,5° R. ſetzte ich mit der Schwimmerkühlung ein; ich ſah jedoch, daß infolge des rapiden Rückganges der Temperatur, gleichwie in Pilſen, mit dieſen Bieren ohne Schwimmer gearbeitet werden kann, wogegen die Biere mit vorgekochtem Waſſer und gegipſten Maiſchen unbedingt Schwimmer benötigen und ein ſelbſtſtändiger Rückgang der Temperatur auf die Gärkellertemperatur von 3,8° R. nie mit der Reife der Biere eintrat.

Die Kräuſen hielten nahezu bis zum Reifen des Bieres an und die vor dem Schlauchen vorhandene Decke war ungemein kräftig; die Gärdauer bei einer Anſtelltemperatur von 4° R. betrug elf Tage, der ſcheinbare Vergärungsgrad 58,5 pCt. gegenüber 64 pCt. und gleicher Gärdauer bei dem Parallelſude mit gewöhnlichem

---

[1] Albert Schückher, Wien, VII. Bandgaſſe 34.

Waſſer. Das zu ſchlauchende Bier zeichnet ſich durch milden Geſchmack mit feinem reinen Hopfenbitter aus, gegenüber einem herben, gallig bitteren der Parallelſude mit vorgekochtem Waſſer.

Die Nachgärung des Bieres vollzog ſich langſam mit 16 Tage langem, ſchönem Stechen der Fäſſer gegenüber der wie immer rapiden Nachgärung der Parallelſude.

Was den Geſchmack des vollausgereiften Bieres aus entkarboniſiertem Waſſer anbelangt, kann ich leider noch nicht endgültig berichten; aber eine Koſtprobe dieſes Bieres nach vier Wochen und einer Spundung von fünf Tagen in einem Doppelhektoliter ergab derart erfreuliche Reſultate, daß ich keinen Zweifel mehr hege, daß mit entkarboniſiertem Waſſer jene Erfolge erzielt werden, die jedes Brauers Wunſch ſind, nämlich ein dem Pilſner Typus ebenbürtiges, mildes, vollmundiges, ſchneidiges Bier.

Einzellenreinhefen — oder ein Gemiſch von verſchiedenen Stämmen ſolcher — oder natürliche Miſchhefe?

Eine zeitgemäße gärungsphyſiologiſche Skizze über Lagerbiere und Weißbiere und deren Hefen.

Von Braumeiſter **Otto Francke.**

Es iſt noch nicht lange her — erſt einige Jahrzehnte — als Emil Chriſtian Hanſen die Einzellenreinhefe mit ſo großem Erfolge einführte.

Die Reinhefe fand ihren Weg zuerſt in die untergärige, dann in die obergärige Brauerei (nicht Weißbier); im Triumphzuge führte ſie ſich weiter in die Brennerei, in die Preßhefenfabrikation und in die Weinbereitung ein, ſogar die edelſten Weine werden mit Reinhefe vergoren!

Wohl in allen Brauereien wird heute mit Reinhefe oder mit von ſolcher abſtammender Betriebshefe gearbeitet.

Lindner ſagte gelegentlich einer Oktobertagung (1898) ſehr richtig: „Ehe Sie mit Reinhefe anfangen zu arbeiten, üben Sie erſt eine Sauberkeit im Betriebe, die nicht nur das bloße, ſondern auch das mit dem Mikroſkop bewaffnete Auge zufriedenſtellt."

Wie war aber der techniſch-wiſſenſchaftliche Stand des Braugewerbes zur Zeit der Einführung von Hanſens Reinzuchthefe? In dem damaligen handwerksmäßigen Klein-Braugewerbe mit nur vereinzelten, aber auch handwerksmäßigen, Großbetrieben hätte die Wiſſenſchaft kaum Anerkennung finden und Fuß faſſen können. Die Braumeiſter beſaßen noch eine mangelhafte theoretiſche Ausbildung. Die Lehre von der Infektion, beſonders vom Holz als Infektionsträger, war kaum erkannt. Die techniſche Desinfektion wurde mittels Kalk, Soda und Schwefel nicht zweckentſprechend ausgeführt. Die Lehre von der natürlichen Reinzucht dürfte auch noch gefehlt haben, trotzdem kannten die Braumeiſter die Kunſt, die damaligen ober- und untergärigen — natürlichen — Miſchhefen faſt ohne Wechſeln zu führen. Es war natürliche Reinzucht, rein empiriſch ausgeübt, welche in einzelnen Fällen doch zu charakteriſtiſchen Heferaſſen führte, wie dies durch die Entdeckung der Typen Saaz und Frohberg bewieſen iſt.

Die Kunſt der alten Praktiker in der Führung der Hefe erfuhr von Delbrück eine ſyſtematiſche Einteilung in Paragraphen, und man nennt ſie heute natürliche Reinzucht.

Die Zuſammenſetzung ſolcher natürlichen Miſchhefen mußte mithin je nach der Arbeitsweiſe des Braumeiſters verſchieden ſein und wird den Charakter und den Hausgeſchmack eines Bieres mit bedingt haben. Über Miſchhefe ein Beiſpiel:

Schönfeld berichtet im Jahrbuch der V. L. B. 1899 Seite 83 über eine Hefe aus einer Brauerei an der öſterreichiſchen Grenze, welche dort ſeit langem ohne Hefenwechſel fortgeführt wurde, daß in dieſer Miſchhefe $72\,{}^{1}/_{2}$ pCt. hochvergärende und $27\,{}^{1}/_{2}$ pCt. niedrigvergärende Heferaſſen enthalten waren. Mit dieſer Hefe wurden drei Gärungen durchgeführt und dann ſtellte man feſt, daß nur noch 10 pCt. niedrigvergärende Hefen und 90 pCt. hochvergärende da waren. Die Hefe wurde leider nicht weitergeführt. Die hierbei zu beobachtende Trennung des Typus Saaz vom Typus Frohberg gibt nicht nur ein klares Bild von den Möglichkeiten des Zuſammenlebens, ſondern auch von der Trennung verſchiedener Raſſen.

An dieſer Stelle ſei auf die bekannten Schönfeldſchen Hefenraſſentrennungsverſuche nach dem Delbrückſchen Syſtem hingewieſen, worüber ein beſonderes Werk von Delbrück-Schönfeld erſchienen iſt.

In England vertritt man heute noch den Standpunkt, daß eine normale Hefenraſſe allein nicht genügt, eine anhaltende und genügende Nachgärung zu unterhalten, weil dort die Verhältniſſe ganz andere als unſere ſind.

Doch zur Zeit der Einführung von Hanſens Reinzuchthefe wurde auch ſeitens deutſcher Braumeiſter für Nachgärungshefen geſchwärmt, ſie glaubten ohne ſolche nicht auskommen zu können, auch im Biergeſchmacke. Ich erinnere mich da eines alten Praktikers, der vor etwa 20 Jahren zu mir ſagte: In Kopenhagen arbeite eine Brauerei mit Reinzuchthefe und gläſernen Bottichen, jede Infektion werde dabei ängſtlich vermieden, das fertige Bier ſchmecke aber nach gar nichts, die Nachgärungshefen fehlen eben darin.

Zweifellos waren die damaligen lange gelagerten mit Miſchhefen erzeugten Biere „bieriger", nicht ſo rein und gewiſſermaßen leer ſchmeckend wie manche heutigen kurz gelagerten Reinhefenbiere, auch der damalige Infektionsgrad wird auf den Biergeſchmack eingewirkt haben, denn es kamen z. B. eſſigſaure Biere häufig vor, ebenſo auch kahmige. Solche kranken, ſchlechten Biere brachten ſchon damals die Brauereien in ſchlechten Ruf, deshalb ſehnte man ſich nach ſichereren Verhältniſſen.

Welchen Erfolg ſollte da Hanſens Reinhefe bringen?

Unter den damaligen Verhältniſſen hatte man in der Verwendung der Reinhefe eben nur die Gewißheit (weil die Würze bis in den Gärbottich ſchon reichlich infiziert war), mindeſtens die Gärung mit wirklich reiner Hefe angeſtellt und durchgeführt zu haben. Der erſte große Fortſchritt. Auch vermied man damit die Nachgärungshefen. Freilich war die Reinhefe nach einigen Gärungen infiziert, aber ſie konnte doch immer wieder durch friſche Reinzucht erſetzt werden. Der Zweck der Reinhefe wurde durch die erzielten Erfolge mit haltbareren Bieren immer mehr anerkannt. Die Reinzuchtapparate führten ſich in den Brauereien gut ein. Die Wiſſenſchaft faßte durch die nun ſchon zahlreicheren Brauerſchulen und Verſuchsſtationen feſteren Fuß im Braugewerbe und die Infektionslehre fand dadurch ſehr große Verbreitung, ſo daß der alte Spruch: „Backen und Brauen gerät nicht immer" ſtetig unwahrer wurde.

Weitere Fortſchritte.

Man kann nunmehr von einer wiſſenſchaftlichen Erleuchtung der geſamten Brauinduſtrie ſprechen. Delbrücks Lehre von der natürlichen Reinzucht beherrſcht den Braumeiſter. Lindners biologiſche Betriebskontrolle erzielt auf Grund einer durchgreifenden techniſchen Desinfektion großartigen Erfolg, welcher mit dem Erreichen ſteriler Würzen bis in den Gärbottich und der reſultierenden reinen, lange Zeit haltbaren Biere bewieſen iſt. Die hölzernen Gefäße müſſen metallenen weichen.

In den meiſten Brauereien gibt es bereits gut geführte Laboratorien und Hefereinzuchtapparte. Die Chemiker wie die Betriebskontrolleure wiſſen genau auf biologiſch reine Betriebe zu achten, auch nicht einzelne Geräte dürfen vernachläſſigt werden, denn es iſt nicht leicht, die geſamte Infektionslehre in der Praxis genau zu beherrſchen, und es ſind eben alle Infektionsmöglichkeiten ſcharf ins Auge zu faſſen.

Man ſollte deshalb nicht gar zu junge Leute mit ſolchen verantwortlicher Stellen betrauen, auch hier iſt eine jahrlange Erfahrung ſehr am Platze!

So hat heute die Brauinduſtrie die Höhe techniſch-wiſſenſchaftlicher Vollkommenheit erklommen. Die Ideale dreier Gelehrter ſind verwirklicht, das Ideal Hanſens: mit Hilfe der Reinhefe reine Gärungen und haltbarere Biere zu erhalten; Delbrücks Ideal: unter Beachtung der natürlichen Reinzucht Fremdpilze zu entfernen oder ſolche nicht erſt eindringen zu laſſen; ſowie Lindners Ideal: auf Grund der biologiſchen Kontrolle und der Desinfektion den geſamten Betrieb „rein“ zu erhalten.

Auf der Höhe — neue Ausſichten.

Dieſe drei Ideale bilden zuſammen ein geſchloſſenes Syſtem, eins iſt ohne das andere kaum denkbar, denn die Kunſt der Reinhefe wäre in einem ſtark infizierten Betriebe verloren, weil da das Bier trotz Reinhefe verderben würde.

Hierzu kann ich aus meiner Praxis ein Beiſpiel anführen: in einer an ſogenanntem Langbier ſtark leidenden Weißbierbrauerei ſtellte ich die Gärung in einem emaillierten Eiſenbottich mit Reinhefe der V. L. B. an, und ſiehe da, dieſes Reinhefebier wurde ebenſo lang, wie das kranke Betriebsbier! Die Würze war hier alſo mit dem Krankheitserreger infiziert geweſen!

Die biologiſche Betriebskontrolle und die techniſche Desinfektion bilden eben das Fundament, auf dem erſt der Erfolg mit Reinhefe und mit der natürlichen Reinzucht aufgebaut werden kann, deshalb brachte ich auch die charakteriſtiſchen Worte Lindners in der Einleitung dieſes Artikels.

Der Gärungstechniker muß daß bedeutſame Wort „Reinlichkeit“ klipp und klar erkannt haben, denn von ſeiner Zuverläſſigkeit und Sicherheit hängt die biologiſche Reinheit des Betriebes und ſomit die des Bieres ab. Im günſtigſten Falle ſollte man annehmen, daß ſich dabei die Betriebshefe immer rein erhalte, ſo daß eigentlich keine Reinhefe mehr gezüchtet zu werden braucht, weil man doch zwecks Hefenwechſel heute ohne Bedenken die „garantiert“ reine Betriebshefe (!) von einer anderen Brauerei beziehen kann, aber ſo weit wird die biologiſche Kunſt es niemals bringen. Ein Mediziner ſagte einmal: „Der Infektionsgefahr kann man nicht ganz aus dem Wege gehen, aber die Wahrſcheinlichkeit der Infektion iſt ſo gering, daß man ſich mit dem Troſte der Wahrſcheinlichkeitsrechnung zufrieden geben kann.“

Man fängt ſchon an ſich freiere Kunſtſtücke zu leiſten und ich möchte hier als Beiſpiel das Hefereinzuchtſyſtem nach Coblitz-Stockhauſen anführen; wer hätte früher dieſe Einfachheit gewagt, beſonders bei einem Hefereinzuchtverfahren!

Heute befinden wir uns eben in einem ganz anderem techniſch-wiſſenſchaftlichen Entwickelungsſtadium als wie zur Zeit der erſten Einführung der Hauſenſchen Reinkulturhefe. Wir ſind heute bedeutend fortſchrittlicher geſinnt.

In bereits vielen Brauereien haben ſich die Laboratorien zu faſt freien Forſchungsſtätten entwickelt, wodurch wir in die Lage kommen, uns immer mehr einer höheren Kunſt in unſerem Können zuzuwenden, was ohne Labor und ohne Gärungsphyſiologen kaum möglich wäre!

In der Folge möchte ich eine ſolche Kunſtleiſtung in Anregung bringen.

Gemiſchte Reinhefen.

Früher bedeutete die Einführung von Hanſens Einzellenreinhefe einen großen Fortſchritt, heute erlaube ich mir darauf hinzuweiſen, daß in dem Syſtem der Einzellenreinhefe im Verhältniſſe zu unſerem heutigen Können eine gewiſſe Einſeitigkeit und Einfachheit in ihrer Führung liegt, ſo daß es als eine viel größere Kunſt zu bezeichnen wäre, ſich unter geeigneten Verhältniſſen dem Syſtem der Miſchhefen (verſchiedene reine Stämme) zuzuwenden, falls damit größere techniſche Vorteile zu erreichen ſind. Es ſoll dies nicht etwa ein Zurücktreten vom Reinzuchtprinzip ſein, ſondern ein Fortſchritt in der Anwendung von Miſchreinhefen, denn auch hierbei ſind wilde Hefen und Bakterien ausgeſchloſſen.

Ferner iſt es eine viel größere Kunſt, die Geſetze der natürlichen Reinzucht ſo zu bemeiſtern, daß ſich eine Miſchhefe während ihrer Führung in ſtändig konſtantem Miſchungsverhältniſſe erhält und nicht eine Raſſe die andere unterdrückt. Techniſche Vorteile durch Miſchhefen:

Das Brauſteuergeſetz hat uns bekanntlich in der qualitativen Verwendung von Malz, Hopfen und Waſſer ſtrenge Feſſeln angelegt, nur in Punkt „Hefe“ ſind wir noch völlig frei und dieſe uns hier noch erlaubte Willensfreiheit müſſen wir zum Vorteil der Brauinduſtrie ganz gehörig ausbeuten!

Das Streben nach Fortſchritt und weiterer techniſcher Vervollkommnung iſt durch die enorme Brauſteuererhöhung mehr denn je angeregt worden.

Man braute ſchwächere Biere, und hatte einerſeits Mißerfolge damit, andererſeits beſſerte ſich durch das Zuſammenhalten der Brauereien die Lage der Brauinduſtrie wieder, ſo daß man anſcheinend beabſichtigt, ſich wieder ſtärkeren Bieren zuzuwenden.

Es würde aber vielleicht bei den ſchwächeren Bieren ſchon eine Verbeſſerung des leereren Geſchmackes genügen; Malz iſt zu dieſem Zwecke an Material und Steuer doppelt zu teuer, und Hopfen, den man bisher an dieſer Stelle verwendete, bedingte die wenig berühmten wie „Hopfenwaſſer“ ſchmeckenden Biere.

Bier ſoll auch nicht in allen Fällen ein Nahrungsmittel, ſondern meiſt nur ein Genußmittel ſein, deshalb iſt an Stelle des Malzes ein anderer nur den Geſchmack verbeſſernder Stoff ſehr wünſchenswert.

Könnte man vielleicht mit typiſchen Hefen den Beigeſchmack vervollkommen?

Die Wiſſenſchaft iſt ja in der Erforſchung der zahlreichen Hefenraſſen ſehr weit vorgeſchritten, man hat Säure- und Geſchmacksbildner kennen gelernt.

Jedoch, es iſt eine offene Frage, welche Raſſen ſich für Brauereizwecke am vorteilhafteſten eignen, hoffentlich bemühen ſich recht viele Laboratorien um die Löſung der für die Brauinduſtrie ſo bedeutſamen Frage.

Gründe für die Anwendung von Miſchhefen.

1. Regulierung des Vergärungsgrades.

Es ſoll oft vorkommen, daß Brauereien trotz aller möglichen Mittel den Vergärungsgrad ihres Bieres nicht hoch genug treiben können und die Endvergärung lange nicht erreichen. Die reſultierenden Biere ſind infolgedeſſen wenig haltbar, und ein hoher Prozentſatz an Retourbier iſt die unangenehme Folge.

In ſolchen Fällen dürfte die Verwendung von Miſchhefen Wunder wirken, denn es iſt wiſſenſchaftlich nachgewieſen, daß mehrere Hefen zuſammen eine weit energiſchere Gärarbeit leiſten als nur ein Hefeſtamm. Zum Beiſpiel waren bei der Preßhefe und Bäckereihefe erſt dann Erfolge mit der Reinzuchthefe möglich, wenn ſich dieſe aus mehreren Stämmen zuſammenſetzte. Ein anderes Beiſpiel: die Dextrinhefen Logos und Pompe erreichen in Würze jede für ſich einen bekanntlich ſehr hohen Vergärungsgrad, aber zuſammen einen noch höheren!

2. Die geringe Haltbarkeit

der leichter eingebrauten „reinen“ Lagerbiere, welche noch dazu kurze Zeit gelagert ſind, iſt unbedingt zu kritiſieren; ſchwerere Biere ſind haltbarer infolge ihres höheren Alkohol- und Säuregehaltes, auch durch langes Lagern (Dortmunder).

Gelegentlich der Erörterung der Transpprtfaßfrage ſchrieb Windiſch in Nr. 18 der „Wochenſchrift für Brauerei“, 1910 Seite 209 rechte Spalte über die geringe Haltbarkeit der biologiſch reinen Biere folgendes:

„Faſt will es ſcheinen, daß gerade die techniſch-biologiſch reinen Biere gegen nachträgliche Infektionen empfindlicher ſind, als ſolche, die bereits durch den ganzen Betrieb hindurch die Infektionen mit ſich geſchleppt haben, al gewiſſermaßen „akklimatiſiert" ſind. Ganz beſonders empfindlich dürften aber derartige „ungeimpfte" Biere auf dem Transportfaß ſein, wo ihnen die durch die Filtration entzogenen normalen Bierorganismen fehlen und die wilden Schädlinge, die das infizierte Transportfaß hineingebracht hat, konkurrenzlos das Feld beherrſchen. Und ſo will es faſt den Anſchein gewinnen, als ob gerade für die ſauberſten Betriebe und die biologiſch reinſten Biere das infizierte Transportfaß am gefährlichſten wäre."

Was trägt denn die Schuld an der geringeren Haltbarkeit der „reinen" Biere? Solche ſind nur mit einer reinen Hefe vergoren und beſitzen daher einen verhältnismäßig geringen Säuregehalt und dieſem iſt die Schuld beizumeſſen.

Auch geben ſchwach vergärende Hefen weniger Säure als hochvergärende, z. B. ſoll die typiſch ſchwach vergärende Hefe Saaz ein ſehr ſäurearmes, leer und rauh ſchmeckendes Bier liefern, deshalb findet die Hefe Saaz in der Praxis kaum Verwendung.

Der geringe Säuregehalt der Einzellenreinhefenbiere bedingt deren geringere Haltbarkeit; durch Verwendung von Miſchhefen iſt hier ſicher abzuhelfen.

Ein höherer Säuregehalt des Bieres iſt aber nicht nur für eine beſſere Haltbarkeit, ſondern auch für deſſen Wohlgeſchmack von größter Wichtigkeit, denn es iſt eine erwieſene Tatſache, daß Rezenz und Schneid eines Bieres mit deſſen Säuregehalt zuſammenhängen und ſomit gelangen wir zum Hauptgrunde für die Anwendung von Miſchhefen,

3. der Geſchmacksverbeſſerung.

Der Satz: ſäurebildende Hefen ſind geſchmacksbildende Hefen findet bereits an den Typen Saaz und Frohberg der Gattung Saccharomyces ſeine Beſtätigung. Es gibt aber auch charakteriſtiſche Säure- und Geſchmacksbildner aus anderen Gattungen, wie z. B. die Gattung Brettanomyces, eine Torulaart, welche der engliſchen Hefe beigemiſcht iſt; ſie hat die Eigenſchaft, einem Biere den echten Portergeſchmack zu verleihen. Dieſe Hefe bildet im Durchſchnitt etwa doppelt ſo viel Säure als die unter denſelben Verhältniſſen von Saccharomycesarten gebildete Säure beträgt. Dieſe eigenartige Brettanomyceshefe kann der Anſtellhefe zugegeben werden, aber es wird ſich in den meiſten Fällen empfehlen, ſie erſt nach der Hauptgärung zuzuſetzen. Nach dem Zuſatz kann das Bier in kalten Kellern lagern und die Hefe iſt in dieſem Falle eine Nachgärungshefe.

Da der Portergeſchmack ein angenehmer iſt, ſo dürfte ſich die Brettanomyceshefe durchaus auch für Miſchverſuche zu Lagerbierhefen eignen, weil ſie ſchon für Brauereizwecke ausprobiert iſt und andere typiſche Geſchmacksbildner, wie z. B. die Anomalusarten (Fruchtätherhefen) erſt erprobt werden müſſen.

Die Geſchmacksbildner dürfen aber nicht in einem zu ſtarken Verhältniſſe zugemiſcht werden, um den entſtehenden typiſchen Geſchmack im Biere nicht zu ſehr hervortreten zu laſſen. Der Biergeſchmack ſoll durch die typiſchen Hefen kaum mehr als eine Abrundung erfahren, tritt er zu ſcharf hervor, ſo bedingt das eine Art „Hausgeſchmack" des Bieres einer Brauerei.

In früheren Zeiten brachte allerdings ein gewiſſer Hausgeſchmack den Brauereien oft Renomee und Abſatz ihres Bieres.

4. Abkürzung der Lagerzeit.

Das große nationalökonomiſche Geſetz des Wirtſchaftslebens — ein Minimum an Aufwand ſoll ein Maximum an Leiſtung erzielen — erlebt während der Bierlagerung in den Brauereien eine völlige Niederlage, denn das direkte Gegenteil tritt dabei ein, nämlich das Maximum an Aufwand, das in gelagertem Bier angelegte rieſige Kapital liegt völlig zinslos da, es erzielt nicht einmal ein Minimum an Leiſtung, denn das Kapital reduziert ſich ſogar um den Bierſchwand und um die Lagerungsunkoſten.

Bei der Bierlagerung wird ſich niemals das kaufmänniſch-wirtſchaftliche Prinzip — Kapital muß Kapital produzieren — in gewünſchtem Grade verwirklichen laſſen. Man kann nur eine Verbeſſerung der momentanen Verhältniſſe anſtreben durch eine eventuelle Verkürzung der Lagerzeit des Bieres; aber alle auf dieſem Gebiete bisher dageweſenen Beſtrebungen hatten negativen Erfolg.

Ein Hoffnungsſchimmer auf eine Verkürzung der Bierlagerung erſcheint den Brauereien indeſſen in der Verwendung von ſtärker ſäuernden und geſchmacksbildenden Hefen. Es wäre demnach nur zu wünſchen, daß ſich dieſe auf die nützlichen Eigenſchaften typiſcher Hefen geſetzten Hoffnungen erfüllen mögen!

Die Verwendung von Miſchhefen — keine Neuheit.

Hanſen hat beobachtet, daß bei geringen Zugaben von ſeinem Saccharomyces validus zu der Gärung mit normaler Hefe gelegentlich beſſere Reſultate erzielt wurden, als wenn die normale Hefe allein in Tätigkeit war.

Durch van Laer und Morris wurde die Mitwirkung gewiſſer Mengen wilder Hefen — ſelbſtverſtändlich nur ſolcher, die nicht als Krankheitshefen ſich ausweiſen — zur Durchführung einer guten Nachgärung als durchaus wünſchenswert bezeichnet, insbeſondere für die obergärigen belgiſchen und engliſchen Biere.

Delbrück ſpricht ſich während der Oktobertagung 1907 (ſiehe Jahrbuch 1907 Seite 635) ſehr günſtig über die Verwendung von Miſchhefen aus.

Bereits 1904 ſagte in ſeiner Oktobertagungsrede Lindner (ſiehe Jahrbuch 1904 Seite 449):

„Meine Herren, welchen Einfluß dieſe Entdeckung auf die Braukunſt in ſpäteren Zeiten haben wird, ſteht noch dahin, jedenfalls iſt eine neue Anregung gegeben, unter Umſtänden mit Miſchkulturen zu arbeiten. Ich erinnere Sie daran, daß Prof. van Laer aus Brüſſel ſchon vor Jahren darauf hingewieſen hat, daß unter Umſtänden gewiſſe Biere, namentlich obergärige Biere, gemiſchte Hefen haben müßten, wenn ſie ihren althergebrachten Geſchmack bewahren ſollen. Es werden alſo durch Anwendung beſtimmter Reinzuchthefen, die in beſtimmten Verhältniſſen der Würze zugeſetzt werden, ſich vielleicht Geſchmackseigentümlichkeiten ergeben, die uns heute noch unbekannt ſind." Dann ſagt Lindner noch: „Meine Herren, außer der Frage der Miſchhefe kann in der Zukunft auch die Anwendung neu entdeckter Hefen eine beſondere Rolle ſpielen. Die Ausſicht, daß das in gewiſſem Umfange der Fall ſein wird, wird durch Beiſpiele aus der neueren Zeit erhärtet. Ich möchte nur daran erinnern, wie vor Jahren plötzlich die Kunde von einer Hefe kam, die in einer Brauerei faſt ausſchließlich geführt wurde, die Logoshefe, die van Laer beſchrieben hat. Es iſt das eine eigenartige Hefe, wo die herſtammt, weiß kein Menſch."

Windiſch kommt in ſeinem vorjährigen Vortrage (ſiehe Jahrbuch 1910 Seite 305) auf die Säurebildung typiſcher Hefen zu ſprechen und ſagt u. a.: „Manche Hefen gewiſſer Brauereien genießen den Ruf, rezente und charaktervolle Biere zu liefern, vielleicht hängt das mit dem Säurebildungsvermögen dieſer Hefe zuſammen."

Man kann damit ermeſſen, daß man die Wichtigkeit der Miſchhefenfrage bereits mehrſeits erkannt hat. Hoffentlich findet dieſelbe durch vorſtehende Anregungen nunmehr zahlreiche Freunde in der Praxis, ſo daß zur baldigen Löſung der Miſchhefenfrage zum Nutz und Frommen der Brauinduſtrie recht vielſeitig beigetragen werden möge!

Zum Schluß: natürliche Miſchhefe.

Für Lagerbiere — Untergärung — kommt ſolche kaum mehr in Betracht, bei der Obergärung ſind es die nicht ſauren Biere, für welche die Reinhefen erfolgreich eingeführt ſind. Doch iſt es ſchon ſchwierig, obergärige Reinhefen in gleichbleibenden phyſiologiſchen Eigenſchaften zu züchten. Weit ſchwieriger iſt es, für eine Spezies der Obergärung, der Berliner Weißbierbrauerei, Reinhefe einzuführen, weil dieſe dem Biere faſt immer einen Rauchgeſchmack mehr oder weniger abgibt, außerdem ſoll dieſe Reinhefe auch eine

Anzahl Säurebakterien enthalten, welche mit der Hefe in gleichbleibenden phyſiologiſchen Eigenſchaften zu züchten und ſo der Praxis ſtändig zu liefern wohl niemals richtig gelingen dürfte, obſchon man mit künſtlicher Miſchhefe ganz leidliche Reſultate errungen hat.

Hier kommt ſpeziell eine natürliche Miſchhefe zur Verwendung, welche ſich die Weißbierbrauereien in über einem halben Jahrhundert ſelbſt herangezogen haben und die deshalb für dieſe einen ſehr hohen Wert repräſentiert, weil ſie auch künſtlich kaum nachzuahmen iſt.

Dieſe eigenartige Miſchhefe zeichnet ſich dadurch aus, daß ſie ſich faſt fortwährend in Gärung befindet, wobei ſie ſich in natürlicher Reinzucht ſelbſt reinigt!

Im Gegenſatze hierzu kann bekanntlich in untergärigen Brauereien die Hefe erſt dann gewonnen und weitergeführt werden, wenn das Bottichbier ſchlauchreif iſt, wobei die gute Hefe in unreinen Schichten eingelagert iſt.

Jedoch die Weißbierhefe gärt, ſteigt nach oben, wird abgenommen, in das nächſte Gebräude gegeben, gärt wieder und wandelt ſo immer von neuem von einer Gärung zur anderen, ſpeziell in faſt täglich brauenden Betrieben.

Doch dies iſt nicht das einzige Charakteriſtikum dieſer eigenartigen Miſchhefe; ſie verrichtet nämlich die Gärarbeit nicht allein, in ihrer Geſellſchaft befinden ſich ſtets die Milchſäurebakterien. Hefe und Bakterien arbeiten in Symbioſe zuſammen, ſo daß die Gärung zugleich auch eine Milchſäuregärung iſt. Ein ſelten ſchönes Schauſpiel! Steigt die Hefe nach getaner Arbeit nach oben, ſo gehen mit ihr — in ihren Sproßverbänden innig verſchlungen — die fädigen Milchſäurebakterien ebenfalls nach vollbrachter Arbeit nach oben.

Wird alſo die Hefe abgenommen und weitergeführt, ſo werden mit ihr auch die Milchſäurebakterien abgenommen und weitergeführt. Bei dieſem ſteten Gärungsſpiel wird — als drittes Charakteriſtikum dieſer Miſchhefe — in der gebildeten Milchſäure ein ſtarkes Gift für Fremdpilze erzeugt; je wärmer die Gärung, deſto mehr Säure und deſto mehr Gift wird gegen Fremdpilze entſandt, welche ſich bei einigermaßen reinen Würzen und glaſierten Bottichen überhaupt nicht behaupten können, ſo daß die Säure das Weißbier zu einer außerordentlich haltbaren Dauerware, ähnlich dem Weine, macht.

Trotzdem dürfte es überraſchen, daß beſonders infolge *geringem* Säuregehalte des Weißbieres ſpeziell Infektionen aus der kälteren Jahreszeit ſich bis zur wärmeren Zeit übertragen, akklimatiſieren, vermehren, und eine völlige Weißbierkrankheit bedingen können.

Wird daher in den Weißbierbetrieben und Flaſchenkellereien beſonders in der kühleren Jahreszeit durch eine Normaltemperatur von etwa 12° R. auf einen normalen Säuregehalt des Bieres geachtet und wird außerdem der Infektionslehre (Holz) ſowie der techniſchen Desinfektion gebührende Achtung gezollt, ſo müſſen *wenigſtens auf Grund meiner praktiſchen Erfahrungen* die Weißbierkrankheiten verſchwinden.

Aber alle dieſe nützlichen Eigenſchaften verdankt das Weißbier ſeiner natürlichen Miſchhefe, welche es über alle nicht weinähnlichen Biere erhebt.

Läßt ſich das Auskellern vermeiden?

Von Diplom-Brauerei-Ingenieur **Franz Harder**,
Braumeiſter und Laboratoriumsleiter
der Cardinalbrauerei A.-G. Fribourg (Schweiz).

Herbſtwinde fahren durchs raſſelnde Laub, und fallende Blätter melden den nahen Winter. Auch für den Brauer nahen andere Zeiten, und mit recht herbſtlichen Gedanken ſieht er der neuen Zukunft entgegen.

Wohl hatte er in dieſem Jahre Gelegenheit genug, eine genügend große Energiequelle aufzuſpeichern, aber er ſoll wohl Acht geben, daß er dieſe Quelle nicht nutzlos zerfließen läßt, ſonſt könnte bald Ebbe herrſchen und große Not. Die Mittel ſind da, jetzt heißt es, ſie richtig benutzen und gleichen Tritt mit dem Fortſchritt halten, ſonſt wird man ſelber zertreten oder doch achtlos beiſeite geſchoben.

Gerade die jüngſte Zeit hat uns wieder enorme Fortſchritte gebracht, doch kann mit dieſen Zeilen vorläufig nur ein ganz kleines, aber wegen des nahenden Winters ſehr wichtiges Gebiet geſtreift werden.

Um dieſe Jahreszeit pflegt der Brauer mit der ſog. Generalreinigung zu beginnen, und den Anfang macht gewöhnlich das Auskellern der Gärbottiche.

Entweder wird mit dem Brauen eine Zeitlang ganz oder doch teilweiſe ausgeſetzt, und die Bottiche kommen auf einmal oder ſchußweiſe ans Tageslicht. Dann folgt die äußere Reinigung und die ſchöne Arbeit des Entlackens. Dieſe Arbeit iſt nämlich wirklich das allerſchönſte, was man ſich denken kann, und ich habe ſie während meiner Brauburſchenherrlichkeit in allen Schattierungen perſönlich durchgekoſtet. Zerſtörungsſalbe, heiße Lauge, Dampf, Schrubber, Sand und Bürſte löſten ſich gegenſeitig ab, und mit ihnen löſten ſich auch die Hautfetzen von den Fingern und die Holzfetzen von den Bottichen. Und was hatten die armen Bottiche nicht ſonſt noch alles zu leiden! Bald ſtanden ſie auf dem Kopf, bald wieder umgekehrt, bald mußten ſie nach rechts und links, dann mal wieder vor- oder rückwärts gerollt werden. Reifen ſprangen, Dauben krachten, und oft wußte man von einem ſo mißhandelten Bottich nicht mehr, ob er rund, oval oder eckig ſein ſollte. Am Schluſſe dieſer Gewaltskur wurden die Bottiche mit dem Kopfe nach unten auf Fäſſer geſtellt und ihnen mit einem Koksfeuer der Bauch ſo lange erhitzt, bis ſie das Maul weit auseinander ſperrten. War dann noch der neue Lackanſtrich in mehrfacher Auflage beendet, die Reifen verkürzt und angetrieben, ſo kamen die Bottiche „verjüngt und veredelt" in den Keller zurück und durften der ſchönen Zeit der nächſtjährigen Generalreinigung entgegenträumen.

Natürlich gibt es ſehr viele Betriebe, in denen man nicht ganz ſo radikal vorgeht und wenigſtens ſtatt der Zerſtörungsſalben — die Erfinder konnten für ihr Sodakalkgemiſch wohl keinen treffenderen Namen finden — das Schabemeſſer benutzt. So wurden z. B. in der Cardinalbrauerei früher die Bottiche im Keller direkt auf beſondere Wagen geſtellt und ganz behutſam auf die danebenliegende Wichs gefahren. Hier wurden ſie gut verankert und in faſt unveränderter Lage ſofort gereinigt, ſchwach erwärmt, friſch lackiert und unverzüglich wieder in den Keller zurückgefahren. Ganz ohne Ätzen und Kratzen ging's aber ſelbſt hierbei nicht ab, auch war dieſe ſchnelle Arbeitsweiſe nur ausführbar, weil durch eine vorzügliche Gärkellerventilation dauernd trockne Luft und abſolut trockne und ſaubere Bottiche vorhanden waren.

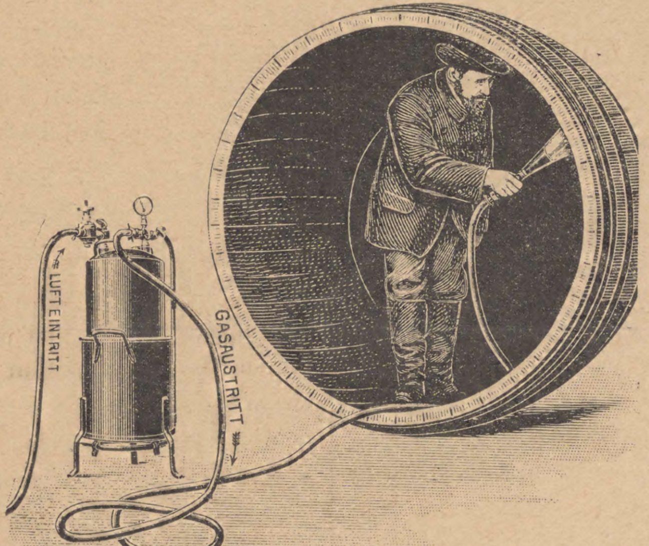
Verſuchsweiſe wurden ſpäter einige Bottiche überhaupt nicht mehr ausgekellert. Dieſelben wurden an Ort und Stelle geſchabt und mit der Lötlampe gepicht. Dieſer Verſuch befriedigte in jeder Beziehung vollkommen, und es wurde zur dauernden Regel, daß bei uns überhaupt keine Bottiche mehr ausgekellert wurden. Um bei gründlicher Reinigung trotzdem überall hinkommen zu können, wirft man den erſten Bottich von den Schienen, rückt mit allen anderen entſprechend nach, reinigt an der freigewordenen Stelle, ſchiebt einen Bottich zurück uſw., bis alles geſäubert iſt. Die Bottiche ſelbſt werden mit recht ſcharfen Schabemeſſern in der Längsrichtung der Dauben vom Lack, Paraffin oder Pech befreit und mit Schmirgelpapier gut nachgerieben. Wird dieſe Arbeit mit etwas Geſchick und Verſtändnis ausgeführt, ſo findet keine nennenswerte Abnutzung des Holzes ſtatt.

Das Auftragen der friſchen Deckſchicht geſchieht mit Hilfe eines Flambierapparates, wie ihn die Abbildung zeigt[1]).

---

1) Der Münzhuberſche Flambierapparat wird von der Firma *Aug. Schellenbaum*, Winterthur, zum Preiſe von etwa 100 Mark geliefert.

Der Apparat arbeitet ſicher, ſauber und billig. Ob ſich die Vorrichtung auch zum Lackieren eignet, entzieht ſich meiner Beurteilung. Wir verarbeiten nur noch Pech und Paraffin. Letztere werden auf einem Holzkohlenfeuerchen im Bottich ſtändig flüſſig erhalten und mit Hilfe des Flambierapparates und eines guten Pinſels in vollkommen gleichmäßiger, haltbarer, einwandfreier Schicht aufgetragen. In unſerem Betrieb wird auf dieſe Weiſe das läſtige, zeitraubende, koſtſpielige und für die Bottiche oft recht verhängnisvolle Auskellern vollſtändig vermieden; dadurch eine Menge Zeit und eine noch größere Menge Geld geſpart und unſere Bottiche dauernd in tadelloſeſter Verfaſſung erhalten. Die anfangs geſtellte Frage: „Läßt ſich das Auskellern vermeiden?“ kann alſo bejaht werden.



Für eine derartige Arbeitsweiſe iſt aber eine ausreichende Kellerventilation unerläßlich.

Es ſoll nicht verkannt werden, daß beſonders in den letzten Jahren ſich manche Brauereien vorzügliche Ventilationsanlagen angeſchafft haben. Aber die Zahl der wirklich guten Einrichtungen iſt leider noch immer recht gering, und doch läßt ſich hier mit relativ kleinen Ausgaben etwas wirklich Vorzügliches und dauernd Nutzbares ſchaffen.

Das Beſte auf dieſem Gebiet iſt die Vereinigung der Ventilation mit der Kühlung, nach dem Prinzip der Kreisluftkühlung.

Ein Ventilator ſaugt die erwärmte, verdorbene Kellerluft aus, drückt ſie durch ein Kühlſyſtem und preßt die abgekühlte, gereinigte Luft wieder zurück in den Keller. Um die Verſchlechterung der kreiſenden Luft durch die Gärungskohlenſäure auszugleichen, werden entſprechende Mengen filtrierter Friſchluft zugeſetzt. Die zugeführte Friſchluft ſoll ſteril ſein, die Reinigung erfolgt durch Abkühlung, Filtration oder Desinfektion. Zur Filtration dienen Tuchfilter, als Desinfektionsmittel kommen beſonders Formalin und Ozon in Betracht. Die Desinfektion darf nur zeitweiſe geſchehen, denn nicht alle Biere ſind indifferent gegen Ozon und Formalingaſe.

Die Kühlkammer muß groß genug ſein, um durch genügend ſcharfe Abkühlung nur gut getrocknete Luft in den Keller zurückzuleiten und die Temperatur darin ſtets auf der gewünſchten Höhe halten zu können. Die gereinigte abgekühlte Luft kann von oben oder von unten aus in den Keller zurückgeleitet werden. Ökonomiſcher iſt das erſtere, für die Gärung beſſer das letztere.

Die Luftzirkulation ſoll gut, aber nicht zu gut ſein. Überlüftete Keller haben überreizte, leer ſchmeckende, wenig vollmundige Biere zur Folge. Die nähere Erklärung hierfür wird in einer ſpäteren Veröffentlichung geſchehen.

Der enorme Vorteil einer genügenden, einwandfreien Kellerventilation dürfte aus dieſen Zeilen wohl zur Genüge erkenntlich ſein. Leider wurde derſelbe bisher noch lange nicht hoch genug eingeſchätzt.

„Es gärt“ im Gärkeller, konnte Herr Profeſſor Schönfeld vor einiger Zeit mit vollſtem Recht behaupten. Gewiß, es gärt in den „Bottichen“, aber in der „Luft“ gärt es noch lange nicht ſtürmiſch genug.

Vorſchlag zur Verhinderung des Springens der Aufſchließkolben.

Von Dr. **Arthur Geſerick.**

Bei Beſichtigung der beim Aufſchließen nach Kjeldahl geſprungenen Aufſchließkolben (Einliterſtehkolben von der Firma Schott, Jena) zeigte ſich meiſt, daß der Sprung zwiſchen Boden und Wandung, und zwar querüber, entſtanden war. Dieſer Umſtand führte Verfaſſer auf den Gedanken, daß, bei der meiſt ungleichmäßigen Dicke von Boden und Wandung auch eine ungleichmäßige Ausdehnung der von der Flamme auf den ſchräg geſtellten Kolben getroffenen Glaspartie ſtattgefunden hatte, und dies die Urſache des Springens geweſen war. Aber noch ein zweiter Umſtand konnte das Springen veranlaßt haben. In der erſten Phaſe des Aufſchließens nach Kjeldahl wird die Aufſchließmaſſe ganz dickflüſſig reſp. trocken und bäckt an das Glas an, während in den weiteren Phaſen die Maſſe wieder mehr und mehr dünnflüſſig wird. Wird nun die Maſſe von unten wie gewöhnlich erwärmt, ſo ſpielen ſich die einzelnen Phaſen nach der Reihe im Kolben von unten nach oben ab, ſo daß alſo die Maſſe oben dickflüſſig wird, während ſie unten ſchon dünnflüſſig zu werden anfängt, wodurch dann die Zerſetzungsgaſe (Kohlendioxyd, ſchweflige Säure) nach oben durch die dicke Maſſe hindurch keinen Abzug finden. Die Folge davon iſt, daß ein Druck entſteht, der ſich natürlich auch nach unten auf den Boden des Kolbens geltend macht und zum Springen des Kolbens am Boden führen kann, wenn dieſer ſchon ſehr dünn iſt. Man macht aber auch ganz allgemein die Beobachtung, daß, ſelbſt wenn auch wenig oder gar keine Gaſe beim Erwärmen einer Maſſe entweichen, und der Kolben von der Flamme direkt an der Stelle getroffen wird, an welcher die Maſſe angebacken iſt, er an jener Stelle häufig genug ſpringt Dieſe Betrachtungen führten Verfaſſer auf den Gedanken, beim Aufſchließen nach Kjeldahl den Kolben von oben aus zu erwärmen, ſo daß ſich alſo die Wärme allmählig in der Aufſchließmaſſe von oben nach unten zu fortpflanzt und ſich die einzelnen Aufſchließphaſen auch von oben nach unten der Reihenfolge nach abſpielen, alſo die obere Schicht ſchon dünnflüſſig geworden iſt, während ſich die untere noch in dickflüſſigem Zuſtande befindet. Bei dieſer Art des Erwärmens wird auch von vornherein mit voller Flamme gearbeitet, welche man gegen die in ihrer Dicke gleichmäßige Kolbenwandung von unten aus richtet, ohne daß jemals ein Springen derſelben beobachtet worden wäre, noch ein Springen zwiſchen Wandung und Boden wie früher ſtattgefunden hätte. Sobald aber die Maſſe dünnflüſſig geworden iſt, ſchiebt man den Kolben in die Flamme weiter hinein, ſo daß jetzt alſo die volle Flamme auch diejenige Stelle des Kolbens direkt trifft, welche früher vielfach geſprungen war. Der ganze Aufſchließprozeß ſpielt ſich bei dieſer Arbeitsweiſe ſchneller als bisher ab.

Zahlreiche nach dieſem Prinzip monatelang fortgeſetzte Verſuche zeigten, daß ſelbſt Kolben, deren Boden durch langen Gebrauch ſehr dünn geworden war, während die Wandung noch ihre urſprüngliche Dicke hatte, nicht, außer durch Druck oder Stoß, ſprangen. Es iſt dies, abgeſehen von der großen Erſparnis an Kolben, inſofern auch ein Vorteil, als man nicht mehr durch die aus der Sprungſtelle entweichenden Schwefelſäuredämpfe beläſtigt wird.

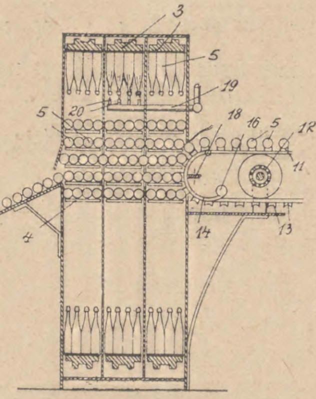
Einen Beweis dafür, daß die Wandung der Aufſchließkolben bei dieſer Behandlungsweiſe abſolut nicht gelitten hat, erſieht man darin, daß, wenn man wenige Minuten nach Beendigung der Aufſchließung und Auslöſchen der Flamme in die noch heiße weiße Schwefelſäuredämpfe ausſtoßende Kolbenflüſſigkeit Eisſtücke gleiten läßt, was nebenbei geſagt, wegen Eintretens des Leidenfroſtſchen Phänomens vollſtändig ungefährlich iſt, die Kolben nicht ſpringen, während die Schwefelſäure ſich freilich anfangs ſtärker erwärmt, infolge der Bildung der Hydrate der Schwefelſäure, dann ſich aber naturgemäß ſehr ſchnell abkühlt, ſo daß die Deſtillation unmittelbar der Aufſchließung folgen kann.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Flaſchenreinigungs- und Steriliſiermaſchine mit in Trögen angeordneten Zellenrädern.

Von der Firma Ernſt Göbel in Stuttgart.

Flaſchenreinigungs- und Steriliſiermaſchine mit in Trögen angeordneten Zellenrädern, denen die Flaſchen durch eine Fördereinrichtung zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Verſchiebung der Flaſchen innerhalb der Flaſchenräder unmittelbar durch das in einem Führungsbogen laufende Förderband erfolgt, das die Flaſchen einzeln in die ſich tangential in gleichem Sinne vorüberbewegenden Zellen drückt.



(D.R.P. Nr. 238 064 vom 10. März 1910.)

Wendevorrichtung für Faßreinigungsmaſchinen.

Von Paul Romberg in Leipzig.

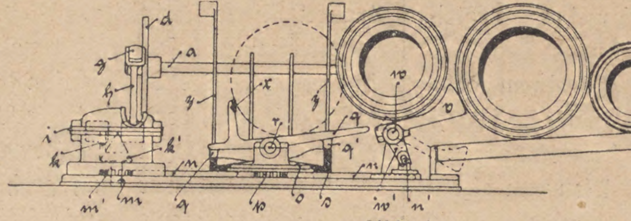


Abb. 1.

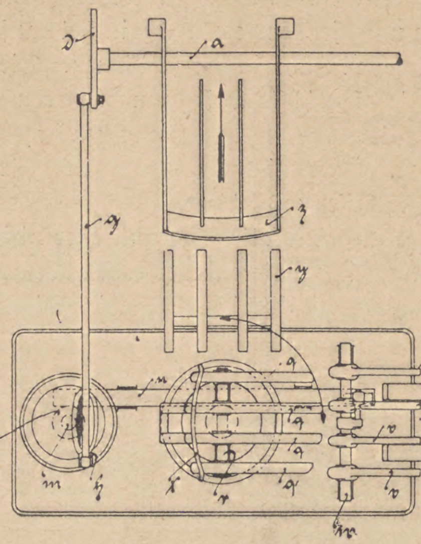


Abb. . 2

1. Wendevorrichtung für Faßreinigungsmaſchinen, welche hinter der Zulaufſchanze angeordnet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Taktbewegung der Reinigungsvorrichtung durch das Geſtänge (g, h) unter Vermittlung eines Kegelräderpaares (k, k') od. dgl. und durch eine Zahnſtange (n) od. dgl. nach der Wendevorrichtung und nach dem Faßzubringer (v) übertragen wird.

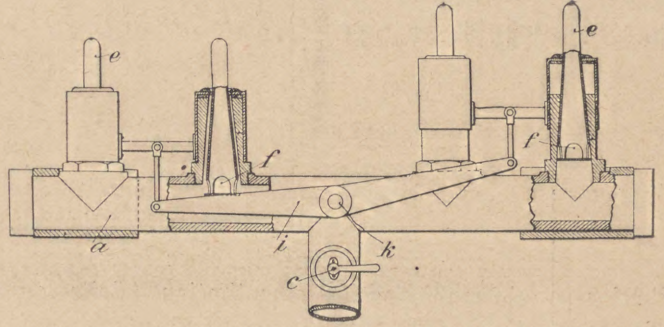
2. Wendevorrichtung nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragarme (q) dem Faßumfange entſprechend muldenförmig angeordnet, aber geradlinig geſtaltet ſind und am hinteren Teil eine Ausſchlaglehne tragen.

3. Die Anordnung des im Anſpruch 1 bezeichneten Faßzubringers in der Weiſe, daß die Zulaufſchanze (u) tiefer liegt als die Achſe (w) des Zubringers (v).

(D. R. P. Nr. 237 535 vom 8. März 1910.)

Flaſchenſpüleinrichtung.

Von Aloys Guderian in Hoyerswerda i. Sa.



Flaſchenſpüleinrichtung, bei welcher die Spritzdüſen durch Verſchieben in der Längsrichtung in und außer Wirkſamkeit gebracht werden, dadurch gekennzeichnet, daß je zwei Spritzdüſen (e) in bei Bürſtenvorrichtungen bekannter Weiſe durch einen doppelarmigen Hebel (i) verbunden ſind und abwechſelnd in Tätigkeit geſetzt werden.

(D. R. P. Nr. 237 885 vom 29. Oktober 1909.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64 b. Nr. 240 173. Druckmittelſteuerung für den Preßkopf von Faßfüllern. Filter- u. Brautechniſche Maſchinenfabrik Akt.-Geſ. vormals L. A. Enzinger, Berlin-Worms. 29. Mai 1910. F. 29 987.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64 b. Nr. 479 403. Luftverteilungsringe für rotierende Flaſchenabfüllmaſchinen, bei denen die Druckluftzuführung für die auf- und niedergehenden Flaſchenteller durch einen zentral angeordneten Luftverteilungsring bewirkt wird. Hugo Bergner, Altona, Flottbecker Chauſſee 144. 1. September 1911. B. 54 610.

Kl. 64 b. Nr. 479 454. Abfüllvorrichtung für Tanks. Friedrich Becker, Dirſchau. 11. Auguſt 1911. B. 54 325.

Kl. 64 b. Nr. 480 070. Kombiniertes Flaſchenſpülelement mit Luftzuführung am Spülrohr. Hermann Friedrich, Berlin, Wilhelmſtr. 128. 28. Juli 1911. F. 25 202.

Kl. 64 b. Nr. 480 317. Falſchenreinigungsmaſchine mit beweglichen Bürſten zur gleichzeitigen Innen- und Außenreinigung. Heinrich Schraben, Borbeck, Niederſtr. 100. 4. Auguſt 1911. Sch. 41 082.

Kl. 64 c. Nr. 479 479. Anzapfverſchluß für Bierfäſſer uſw. Alois Friſch, Cham, Bayern. 31. Auguſt 1911. F. 25 360.

Kl. 64 c. Nr. 479 593. Eiſerne Anzapfbüchſe für Fäſſer. Johann Gaab, Rimſting am Chiemſee; Vertr.: Friedrich Schunk, Bad Aibling. 10. Juli 1911. G. 28 056.

18. November 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 46.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück. redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Weitere Erfahrungen über die Malze aus Gerſten diesjähriger Ernte. S. 549.
Die Verwertung der Trockenhefe bei der Schnellmaſt des Schweines. S. 550.
Die im Monat Oktober 1911 unterſuchten Malze. S. 556.
Eine Methode zur Einſtellung der Titriernatronlauge auf Stickſtoff vermittelſt Salmiak. S. 557.
Hopfenerſparnis. S. 558.
Literatur. S. 558.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S 559.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 559.
Patent-Angelegenheiten. S. 560.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Weitere Erfahrungen über die Malze aus Gerſten diesjähriger Ernte.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil** und **E. Weber**.

Bereits in Nr. 40 dieſer Wochenſchrift konnten wir einen Bericht über die erſten neuen Malze geben. In der Zwiſchenzeit iſt nun eine ganz beträchtliche Anzahl, nämlich etwa 400 Proben neuer Malze in unſerem Laboratorium unterſucht, ſo daß wir in der Lage ſind, umfangreicheres ſtatiſtiſches Material zu veröffentlichen.

In der folgenden Tabelle I ſind zunächſt die niedrigſten, höchſten und Durchſchnittswerte für Waſſergehalt, ſowie Extraktgehalt in der Trockenſubſtanz zuſammengeſtellt. Der Extraktgehalt der Malze wurde auf Grund der pyknometriſch ausgeführten ſpezifiſchen Gewichtsbeſtimmungen der Würzen bei 17,5° C. nach der Ballingſchen Tabelle ermittelt.

In der folgenden Tabelle II ſind zum Vergleiche die Jahresdurchſchnitts- uſw. Werte der Malze aus Gerſten der Ernte 1910 gegenübergeſtellt, die Höchſtwerte des Waſſergehaltes wurden in die Tabelle nicht mit aufgenommen, da dieſelben für einen Vergleich mit den friſchen Malzen nicht in Betracht kommen.

Aus einem Vergleiche dieſer beiden Tabellen ergibt ſich, daß der Extraktgehalt der diesjährigen Malze im Mittel durchweg höher iſt, als derjenige der vorjährigen Malze. Andererſeits ſind die höchſten Extraktausbeuten der Malze in dieſem Jahre bis jetzt zum Teil weſentlich niedriger als im Vorjahre.

Tabelle I.

Malze aus Gerſten der Ernte 1911.

Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
		Schrot	Mehl
	pCt.	pCt.	pCt.
Hellgelbe Biere, Typus 18 - 25			
Mittel	4,16	77,8	78,8
Niedrigſt	2,00	74,1	75,6
Höchſt	5,37	80,5	81,8
Gelbe Biere, Typus 26 – 33			
Mittel	3,58	77,3	79,0
Niedrigſt	1,63	76,2	76,8
Höchſt	5,01	80,5	80,7
Goldgelbe Biere, Typus 34 – 60			
Mittel	3,77	76,5	78,3
Niedrigſt	1,94	72,7	74,0
Höchſt	4,87	79,2	80,4
Braungelbe Biere, Typus 61—100			
Mittel	3,43	76,9	77,8
Niedrigſt	1,27	75,0	76,4
Höchſt	4,92	77,9	78,9
Braune Biere, Typus über 100			
Typus 206 . . .	3,42	74,6	76,1

Tabelle II.

Malze aus Gerſten der Ernte 1910 für		Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit	
			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
Hellgelbe Biere Typus 17 - 25	Mittel	5,00	77,3	78,5
	Niedrigſt	2,10	71,9	73,5
	Höchſt	—	81,1	81,8
Gelbe Biere Typus 26—33	Mittel	4,79	76,8	78,0
	Niedrigſt	2,13	69,8	73,3
	Höchſt	—	79,5	80,4
Goldgelbe Biere Typus 34—60	Mittel	4,53	76,4	77,9
	Niedrigſt	1,80	71,2	73,2
	Höchſt	—	79,1	80,7
Braungelbe Biere Typus 61 - 100	Mittel	4,34	75,6	76,9
	Niedrigſt	1 24	71,3	74,1
	Höchſt	—	79,6	80,1
Braune Biere Typus über 101	Mittel	4,14	73,6	75,4
	Niedrigſt	1,23	65,4	69,2
	Höchſt	—	77,1	78,6

Die Ausbeute im Malz war zu bezeichnen:
bei 22 pCt. der Proben als fein,
„ 19 „ „ „ „ hoch,
„ 26 „ „ „ „ gut,
„ 21 „ „ „ „ noch gut,
„ 9 „ „ „ „ befriedigend,
und „ 3 „ „ „ „ noch befriedigend.

Der Gehalt der Malze an ganz- und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten

	1911 pCt.	1910 pCt.
bis 4 pCt. ganz- und halbglaſige Körner	28	10
5—7 „ ganz- und halbglaſige Körner	42	33
8—12 „ ganz- und halbglaſige Körner	26	40
13—17 „ ganz- und halbglaſige Körner	4	17

Die Auflöſung war demnach zu bezeichnen:

	1911 pCt.	1910 pCt.
als fein bei . . .	28	10
„ gut bei . . .	42	33
„ befriedigend bei	26	40
„ mittel bei . .	4	17

Hierbei iſt zu bemerken, daß in den mit „mittel" bezeichneten 17 pCt. der Malze aus dem Jahre 1910 diejenigen mit inbegriffen ſind, bei denen die Auflöſung eine noch ſchlechtere, alſo eine mäßige bzw. geringe war; diesjährige Malze mit einer ſo ſchlechten Auflöſung haben uns bisher nicht vorgelegen.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Proben lag

	1911 pCt.	1910 pCt.
unter 9 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz bei	11,1	0
zwiſchen 9 und 10 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz bei .	16,6	10
„ 10 und 11 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz bei .	33,3	39
„ 11 und 12 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz bei .	39,0	44
über 12 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz bei	0	7

Der Eiweißgehalt iſt teilweiſe außerordentlich niedrig, er betrug bei einer Probe 8,69 pCt. und bei einer anderen Probe 8,81 pCt. Der Höchſtgehalt an Eiweiß war 11,91 pCt.

Was nun ferner die in unſerem Artikel in Nr. 40 dieſer Wochenſchrift erwähnten anormalen Erſcheinungen bei dem Verarbeiten der diesjährigen Gerſten anbetrifft, ſo iſt folgendes zu bemerken. Die Verzuckerungszeit betrug bei den zuerſt unterſuchten hellen Malzen diesjähriger Ernte bei 27,9 pCt. der Proben über zehn Minuten; bei den Malzen, über die wir heute berichten betrug dieſer Prozentſatz nur noch 11,7 pCt. Die Blattkeimentwickelung war bei den erſten Malzen aus der diesjährigen Ernte bei 82,7 pCt. der Probon eine auffallend kurze, d. h. bei über 50 pCt. der Körner dieſer Malze bedeckte der Blattkeim nur die Hälfte bzw. $^2/_3$

Zuſammenſtellung typiſcher, ſowie extraktreicher bzw. -armer Malze.

Typus	Blattkeimentwicklung in Kornlänge ½–⅔	¾	¹/₁	Harte Körner halbglaſig pCt.	ganzglaſig pCt.	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot pCt.	Mehl pCt.	Verzuckerungszeit Minuten	Eiweißgehalt in Trockenſubſtanz pCt.
17–25 . . .	35	45	20	7	10	3,39	74,7	76,3	10	
	30	65	5	7	4	3,29	74,9	76,4	10	11,91
	50	50	—	8	5	4,18	75,0	76,3	10	11,81
	50	40	10	8	2	3,94	77,0	78,5	10	10,72
	30	70	—	7	1	4,49	78,0	78,6	10	10,60
	80	20	—	6	4	4,25	76,7	78,0	20	
	20	80	—	6	3	3,79	75,6	76,8	10	11,63
	70	25	5	2	1	4,30	76,6	77,4	30	
	40	60	—	2	1	3,48	79,6	80,1	10	
	60	40	—	2	—	3,11	78,4	79,7	17	8,81
	40	60	—	2	1	3,48	79,6	80,1	10	
	55	45	—	2	—	3,64	79,2	80,2	10	
	15	75	10	5	2	4,25	79,7	80,3	10	
	65	35	—	1	3	4,18	79,6	80,2	20	
	85	15	—	3	1	3,48	79,4	80,4	30	
	25	75	—	3	1	4,02	80,0	80,6	10	
	35	65	—	2	2	3,87	79,7	80,7	10	
	50	50	—	4	—	5,00	80,2	80,8	10	
	30	70	—	6	2	4,51	80,5	81,1	10	
26–33 . . .	30	70	—	7	1	3,80	75,8	76,8	10	
	60	40	—	4	1	3,62	77,8	78,5	15	
	75	25	—	6	3	4,08	77,0	78,0	17	
	15	65	20	4	2	5,01	77,2	78,5	10	11,02
	30	70	—	6	1	4,05	78,3	78,9	10	
	40	55	5	4	1	3,30	77,5	78,9	10	
	30	70	—	2	—	2,43	79,0	79,9	10	
	50	50	—	4	1	4,92	—	80,4	10	
	30	65	5	1	1	3,02	80,2	80,7	10	
34–60 . . .	20	65	15	5	3	3,46	73,5	74,9	10	11,61
	60	40	—	4	1	4,24	—	80,4	35	
	60	40	—	10	7	4,11	75,7	76,4	17	
	15	70	15	5	1	4,85	—	78,8	17	
	30	70	—	4	1	3,70	78,5	79,2	10	
	40	60	—	6	1	4,71	—	79,7	10	
	30	65	5	4	1	4,06	79,2	79,8	10	
	45	50	5	6	1	4,05	—	80,0	10	
61–100. . .	50	45	5	5	2	4,40	75,0	76,4	15	
	60	35	5	1	1	1,27	77,1	78,3	Nicht	8,69
	15	85	—	5	3	4,52	—	77,2	10	
	30	50	20	4	1	4,92	77,9	78,9	10	

der Kornlänge. Unter den vorliegenden Malzen waren nur noch 22,1 pCt. der Proben gleich kurz gewachſen. Es iſt alſo ganz offenbar eine Beſſerung zu konſtatieren, das Wachstum der Malze iſt durchweg ein längeres und die Verzuckerung dadurch eine beſſere geworden. Unſere Vermutung, daß die anfänglich beim Verarbeiten der neuen Gerſten aufgetretenen Mängel mit der Zeit verſchwinden werden, ſcheint ſich hiernach zu beſtätigen.

Die Klagen aus der Praxis über ſchwere Verarbeitung im Sudhauſe haben ſich ebenfalls vermindert, wenngleich ſie noch nicht verſtummen wollen.

Die Verwertung der Trockenhefe bei der Schnellmaſt des Schweines.

(Mitteilung aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe der Königlichen Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin.)

Von **Wilhelm Völtz.**

(Schluß.)

Das Ergebnis der Schlachtung.

Am 24. April 1911 nachmittags 4 Uhr erhielten die Tiere das letzte Futter; am 25. April, früh 7½ Uhr, erfolgte die Feſtſtellung der Gewichte; hierauf wurden die Schweine nach dem Schlachthof gefahren und um 12½ Uhr dort nochmals gewogen. Die Wägungsreſultate enthält die folgende Überſicht:

(Siehe die Tabellen auf nächſter Seite.)

Der Gewichtsverluſt durch den Transport und den Aufenthalt auf dem Schlachthof betrug alſo während fünf Stunden für die Schweine der Gruppe I (im Freien gehalten) **5,3 pCt.**, für die Schweine der Gruppe II (im Stall gehalten) 4 **pCt.** und dürfte als normal anzuſehen ſein.

Die Mägen der Tiere enthielten, wie die Schlachtung ergab, geringe Mengen Waſſer und wechſelnde Quantitäten von Stroh, das die Schweine von der Streu verzehrt hatten. Etwa eine halbe Stunde vor der Schlachtung wurde jede Gruppe geſondert in eine Bucht getrieben; es war bemerkenswert, daß die im Stalle gehaltenen Tiere der Gruppe II ſich ſofort niederlegten, während die tagsüber im Freien gehaltenen Tiere der Gruppe I bis zur Schlachtung in der Bucht herumſpazierten.

Zunächſt wurden die Schweine der Gruppe I (im Freien gehalten) ſämtlich nacheinander geſchlachtet und die Gewichte der einzelnen Organe feſtgeſtellt; in gleicher Weiſe erfolgte hierauf die Schlachtung der Schweine der Gruppe II (im Stall gehalten). Die Wägungen wurden während der Schlachtung fortlaufend von dem Aſſiſtenten Dr. Dietrich ausgeführt.

Die folgenden Tabellen Nr. 6 und Nr. 7 enthalten die Wägungsreſultate.

Zu den Wägungen iſt noch folgendes zu bemerken: Die Werte für das Gewicht des Blutes der einzelnen Tiere ſind nur als Annäherungswerte zu betrachten, denn 1. laſſen ſich bei Schlachtungen in der Praxis kleine Blutverluſte kaum vermeiden, und 2. bleiben unter dieſen Bedingungen noch gewiſſe Mengen Blut im Körper zurück.

Die Gewichte der übrigen in die Tabellen aufgenommenen Organe ſind dagegen genau feſtgeſtellt worden.

Unter 2 finden wir in den Tabellen das Gewicht des Magen-Darmkanals mit Inhalt + Darmfett + Milz. Bei der auf dem Berliner Schlachthof üblichen Ausſchlachtungsmethode werden das Darmfett und die Milz zunächſt nicht von den Baucheingeweiden getrennt, ſondern erſt ſpäter; infolgedeſſen mußten Darmfett + Milz zunächſt mit den genannten Eingeweiden zuſammen gewogen werden. Da es ſpäter ſchwer möglich war, die Identität des abpräparierten Fettes und der Milz in jedem einzelnen Falle genau feſtzuſtellen, weil eine ganze Anzahl Leute bei der Schlachtung beſchäftigt waren, wurden Darmfett und Milz von ſämtlichen fünf Tieren der Gruppe I, bzw. vier Tieren der Gruppe II

Gruppe I (im Freien gehalten).

	Nr 2	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	Nr. 10	Mittel	
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	pCt.
Gewicht der einzelnen Tiere vor dem Transport nach dem Schlachthof	140,5	146,5	121,4	123,6	113,6	**129,1**	
Gewicht fünf Stunden ſpäter auf dem Schlachthof	134,0	137	115	117	108	**122,2**	
Alſo Gewichtsverluſt innerhalb fünf Stunden	6,5	9,5	6,4	6,6	5,6	**6,9** =	**5,3**

Gruppe II (Stallhaltung).

	Nr. 1	Nr. 7	Nr. 8	Nr. 9	Mittel	
	kg	kg	kg	kg	kg	pCt.
Gewicht der einzelnen Tiere vor dem Transport nach dem Schlachthof . . .	137,6	132,5	118,5	126,0	**128,65**	
Gewicht fünf Stunden ſpäter auf dem Schlachthof	130,0	127,0	115,0	122,0	**123,50**	
Alſo Gewichtsverluſt innerhalb fünf Stunden	7,6	5,5	3,5	4,0	**5,15** =	**4**

zuſammen gewogen, ſo daß der Mittelwert jedenfalls einwandfrei iſt und ebenſo die in der letzten Rubrik unter 2 in beiden Tabellen eingetragenen Mittelwerte für den Magendarmkanal mit Inhalt, aber *ohne Darmfett und Milz.*

Auf die Feſtſtellung der Lungengewichte mußte, mit einer einzigen Ausnahme (Nr. 6), verzichtet werden, weil die Lungen größere Mengen Aſpirationswaſſer enthielten. Nach dem Abbrühen in den großen Bottichen legt man die Kadaver auf dem Berliner Schlachtviehhof zur Hälfte über den Bottichrand, um mit beſonderen Meſſern die Borſten abzuſchaben. Wenn nun die vordere Hälfte des Kadavers, alſo insbeſondere der Kopf, unter Waſſer taucht, wird durch die recht energiſche Ausübung des Abſchabens, die zu Kompreſſionen und hierauf zur Ausdehnung des Thorax führt, eine Art künſtlicher Atmung eingeleitet, die natürlich das Eindringen von Brühwaſſer in die Lungen zur Folge hat. Nur die Lungen des Schweines Nr. 6 enthielten, wie erwähnt, kein Aſpirationswaſſer, und wurde der hier gefundene Prozentſatz des Lungengewichtes, um einen ungefähren Anhalt zu geben, auch unter den Mittelwerten für ſämtliche Tiere beider Gruppen eingeſetzt. Die Reſultate enthalten die folgenden beiden Tabellen.

Trotz erheblicher individueller Abweichungen weiſen die Durchſchnittswerte für die Gewichte der einzelnen Organe bei beiden Gruppen eine hohe Übereinſtimmung auf, wie ſolche auch hinſichtlich der Meſſungsergebniſſe (ſiehe im Original a. a. O.) konſtatiert wurde. Der einzige, in Betracht kommende Unterſchied zwiſchen den Tieren beider Gruppen beſteht darin, daß die im Stall gehaltenen Schweine der Gruppe II etwas mehr Eingeweidefett beſaßen, als die Tiere der Gruppe I (im Freien gehalten) (3,41 pCt. des Gewichts vor der Schlachtung, gegenüber 2,92 pCt.). Aber keinesfalls war dieſer Unterſchied ſo groß, als man es im Hinblick auf die ſo verſchiedene Haltung der Tiere hätte erwarten ſollen. Auch die ausgeſchlachteten Hälften der im Stall gehaltenen Tiere der Gruppe II weiſen nach dem Urteil der Preisrichter nahezu die gleiche Verteilung von Fleiſch und Fett auf, wie diejenigen der Gruppe I (im Freien gehalten), und das dürfte auch zum Teil aus den folgenden Photographien erſichtlich ſein. (Siehe die Abb. 1, 2 und 3 auf S. 553 und 554.) Nur der Borch Nr. 8 der Gruppe II (im Stall gehalten) war allerdings, was ohne Wägungen durch den direkten Augenſchein erkannt werden konnte, das fetteſte Tier beider

Tabelle 6.

Gruppe I.

Lfd. Nr.		Nr. 2 Borch		Nr. 4 Borch		Nr. 5 Borch		Nr. 6 Sau		Nr. 10 Borch		**Mittel**	
		kg	pCt.	kg	pCt.	kg	pCt.	kg	pCt.	kg	pCt.	kg	pCt.
	Gewicht der Schweine unmittelbar vor der Schlachtung . .	134	100	137	100	115	100	117	100	108	100	122,2	100
1	Gewicht des Blutes	4,9	3,66	4,4	3,21	4,2	3,65	3,57	3,05	3,85	3,57	4,18	3,42
2	Gewicht des Magendarmkanals mit Inhalt + Darmfett + Milz	12 2	9,10	12,7	9,28	9,1	7,92	10,7	9,14	9,4	8,70	7,96 1)	6,52
3	Gewicht des Eingeweidefettes (Lieſen)	3,6	2,69	3,89	2,84	3,43	2,98	3,42	2,92	3,53	3,27	3,57	2,92
4	Gewicht der Leber	2,04	1,52	2,09	1,53	1,73	1,50	2,21	1,88	1,45	1,34	1,90	1,56
5	Gewicht der Nieren	0,50	0,37	0,38	0,28	0,37	0,32	0,36	0,31	0,33	0,31	0,39	0,32
6	Gewicht der Milz + Darmfett.	Summa: 14,3 kg										2,86	2,34
7	Gewicht des Herzens	0,48	0,37	0,40	0,29	0,36	0,31	0,34	0,29	0,34	0,32	0,38	0,31
8	Gewicht der Lungen	—	—	—	—	—	—	0,88	0,75	—	—	0,93	0,75 2)
9	Gewicht der rechten Hälfte . .	52,5	39,18	54	39,41	46,5	40,43	46	39,31	43	39,84	} 98,40	80,52
10	Gewicht der linken Hälfte . .	55	41,03	55,5	40,51	47,5	41,30	47,5	40,60	44,5	41,20		
	Summa . . .	131,22	97,92	133,36	97,34	113,19	98,43	114,97	98,27	106,4	98,52	120,57	98,67
	Zunge, Galle, Borſten und Verluſte	2,78	2,08	3,64	2,66	1,81	1,57	2,03	1,73	1,6	1,48	1,63	1,33 3)

1) Gewicht des Magendarmkanals mit Inhalt ohne Darmfett und Milz.

2) Das Lungengewicht konnte nur von Nr. 6 einwandfrei feſtgeſtellt werden, weil die übrigen Lungen ſämtlich größere Mengen Aſpirationswaſſer enthielten. Das für die Lungen von Nr. 6 gefundene Gewicht wurde zu demſelben Prozentſatz als Mittelwert für ſämtliche Tiere eingeſetzt, um einen ungefähren Anhalt zu geben.

3) Galle, Zunge, Borſten und Verluſt

Tabelle 7.

Gruppe II.

Lfd. Nr.		Nr. 1 Borch		Nr. 7 Sau		Nr. 8 Borch		Nr. 9 Borch		Mittel	
		kg	pCt.	kg	pCt.	kg	pCt.	kg	pCt.	kg	pCt.
	Gewicht der Schweine unmittelbar vor der Schlachtung	130	100	127	100	115	100	122	100	123,5	100
1	Gewicht des Blutes . .	4,47	3,44	4,32	3,40	3,55	3,09	4,25	3,09	4,15	3,36
2	Gewicht des Magendarmkanals mit Inhalt + Darmfett + Milz	11,0	8,46	11,7	9,21	8,4	7,30	10,5	8,60	7,48[1]	6,06
3	Gewicht des Eingeweidefettes (Lieſen)	4,44	3,42	3,97	3,40	4,33	3,77	4,11	3,37	4,21	3,41
4	Gewicht der Leber . .	1,89	1,45	2,3	1,81	1,53	1,33	1,98	1,62	1,93	1,56
5	Gewicht der Nieren . .	0,42	0,32	0,45	0,35	0,30	0,26	0,43	0,35	0,40	0,32
6	Gewicht der Milz + Darmfett	Summa 11,7 kg								2,93	2,37
7	Gewicht des Herzens .	0,43	0,31	0,37	0,29	0,34	0,30	0,40	0,33	0,40	0,32
8	Gewicht der Lungen .	—	—	—	—	—	—	—	—	0,94	0,75[2]
9	Gewicht der rechten Hälfte	50,5	38,85	49,3	38,80	46	40,00	47,5	38,91	98,58	79,82
10	Gewicht der linken Hälfte	53	40,76	51	40,15	48	41,74	49	40,16		
	Summa . . .	126,15	97,0	123,41	97,2	112,45	97,78	118,17	96,9	121,02	97,98
	Galle, Borſten, Zunge und Verluſte	3,85	3,0	3,59	2,8	2,55	2,22	3,83	3,1	2,48	2,02[3]

[1] Gewicht des Magendarmkanals mit Inhalt ohne Darmfett und Milz.

[2] Das Lungengewicht konnte nur von Nr. 6 einwandfrei feſtgeſtellt werden, weil die übrigen Lungen ſämtlich größere Mengen Aſpirationswaſſer enthielten. Das für die Lungen von Nr. 6 gefundene Gewicht wurde zu demſelben Prozentſatz als Mittelwert für ſämtliche Tiere eingeſetzt, um einen ungefähren Anhalt zu geben.

[3] Galle, Zunge, Borſten und Verluſt.

Gruppen; leider iſt die Photographie der beiden Körperhälften dieſes Tieres mißglückt.

Ich habe bereits darauf aufmerkſam gemacht, daß der auch bei den im Stall gehaltenen Tieren der Gruppe II ausgezeichnete Fleiſchanſatz zum großen Teil auf die eiweißreiche Ernährung zurückzuführen ſein dürfte. Möglicherweiſe ſpielen auch die ererbten Anlagen, mehr oder weniger unabhängig von dem Eiweißreichtum des Futters, eine wichtige Rolle, ferner muß bei wachſenden Tieren mit der Vergrößerung der Organe, alſo dem Wachstum, eine Vermehrung der lebendigen Subſtanz, alſo in erſter Linie der Muskulatur, einhergehen, und es iſt bemerkenswert, daß die Nichtübung der Muskulatur bei den im Stall gehaltenen Tieren der Gruppe II, im Gegenſatz zu denen der Gruppe I (im Freien gehalten), nicht zu einer relativ ſchwächeren Entwicklung der Muskeln bei erſteren führte. Es wird zu unterſuchen ſein, und ich beabſichtige, ſolche Verſuche anzuſtellen, inwieweit die Ausbildung der Muskulatur des wachſenden Tieres beſtimmt iſt durch die ererbten Anlagen und inwieweit dieſelbe beeinflußt zu werden vermag durch die Art der Ernährung (ob eiweißreich oder eiweißarm); denn daß die Haltung wenigſtens bei proteinreicher Nahrung nur von untergeordneter Bedeutung iſt, das haben die vorliegenden Unterſuchungen bewieſen.

Mit Ausnahme der eben angeführten geringen Unterſchiede bezüglich des Fettgehalts, läßt ſich, auch hinſichtlich des Gewichts der einzelnen Organe, ebenſo wie das hinſichtlich der Meſſungsergebniſſe der Fall war, im Durchſchnitt bei den Tieren beider Gruppen nur hohe übereinſtimmung konſtatieren.

Das mittlere Gewicht der Tiere jeder Gruppe war nahezu das gleiche [im Mittel pro Kopf bei Gruppe I (im Freien gehalten) 122,2 kg, bei Gruppe II (im Stall gehalten) 123,5 kg]; die mittleren Gewichte der Lebern waren bei beiden Gruppen identiſch (1,56 pCt. des Gewichts vor der Schlachtung), trotzdem man bei den im Stall gehaltenen Tieren der Gruppe II wohl größere Lebern hätte erwarten können. Die Nierengewichte ſtimmten im Durchſchnitt beider Gruppen ebenfalls abſolut überein (0,32 pCt. des Gewichts), das gleiche gilt in bezug auf das durchſchnittliche Herzgewicht [0,31 pCt. des Gewichts bei Gruppe I (im Freien gehalten), 0,32 pCt. bei Gruppe II (im Stall gehalten)]. Der Aufenthalt im Freien und die insbeſondere durch Wühlarbeit ausgeübte Muskeltätigkeit der Schweine von Gruppe I hat alſo keine Hypertrophie des Herzmuskels gegenüber den dauernd im Stalle gehaltenen, minimale Muskelarbeit leiſtenden Tieren der Gruppe II zur Folge gehabt.

Das Schlachtgewicht der Tiere lieferte ebenfalls nahezu übereinſtimmende Werte.

Die beiden Körperhälften wogen:

bei Gruppe I (im Freien gehalten) i. M. 80,52 pCt. des Gewichtes vor der Schlachtung;
bei Gruppe II (im Stall gehalten) i. M. 79,82 pCt. des Gewichtes vor der Schlachtung;
einſchließlich Eingeweidefett bei Gruppe I (im Freien gehalten) i. M. 83,52 pCt. des Gewichtes vor der Schlachtung;
einſchließlich Eingeweidefett bei Gruppe II (im Stall gehalten) i. M. 83,44 pCt. des Gewichtes vor der Schlachtung.

Den Abdruck des Urteils der Preisrichter und des Geſchäftsleiters der Berliner Maſtvieh-Ausſtellung, Herrn Ökonomierat Herter, über das Schlachtergebnis, laſſe ich folgen:

Berlin, den 25. April 1911.

Urteil.

Die Verteilung von Fleiſch und Fett iſt bei allen neun Tieren eine derartige, daß dieſelbe hohen Anforderungen bezüglich der Qualität genügt, es handelt ſich um typiſche Ware für Berlin W. Das Fleiſch iſt bei allen Tieren relativ waſſerarm. Das iſt ein günſtiges Mäſtungs- bzw. Schlachtergebnis.

Im ſpeziellen wurde feſtgeſtellt, daß bei Gruppe I (im Freien gehaltene Tiere) das Muskelfleiſch noch etwas feſter, derber und dunkler und nur ſehr wenig mit Fett durchmaſert war, im Gegenſatz zu Gruppe II (im Stall gehaltene Tiere); die Schwarte iſt bei ſämtlichen Tieren verhältnismäßig dick, jedoch bei den Tieren der Gruppe I ſtärker, als bei denen der Gruppe II. Die Tiere der Gruppe II zeigten einen etwas ſtärkeren Fettanſatz als diejenigen der erſten Gruppe; der Speck iſt etwas weniger feſt als bei den im Freien gehaltenen Tieren der Gruppe I. Das Schwein Nr. 8 der Gruppe II war von ſämtlichen Tieren das fetteſte.

Endlich iſt hervorzuheben, daß die konſtatierten Unterſchiede bezüglich der Qualität des Fleiſches und Fettes uſw. zwiſchen beiden Gruppen keineswegs ſo ſtark hervortreten, als man in Hinſicht auf die ſo verſchiedene Haltung der Tiere hätte annehmen ſollen.

gez. F. Gerigk und R. Mackeldey.

Beurteilung von neun Maſtſchweinen, welche auf dem Berliner Schlachtviehhofe auf Veranlaſſung des Inſtituts für Gärungsgewerbe geſchlachtet ſind.

Mit dem vorſtehenden Urteil der Herren Schlächtereiſachverſtändigen R. Mackeldey und F. Gerigk erkläre ich mich ſowohl im allgemeinen, als auch im beſonderen ganz einverſtanden, möchte jedoch noch hervorheben, daß die ſämtlichen neun Tiere, welche am 7. Auguſt 1910 von einer veredelten Landſau geboren, mit getrockneter Bierhefe und Kartoffeln, mit ganz geringer Beigabe von Gerſte gefüttert, am 25. April 1911, alſo im Alter von 8 Monaten 18 Tagen geſchlachtet wurden, einen in die Augen fallenden Beweis für den großen Wert dieſes Futtermittels bei angemeſſener Verwendung zur Herſtellung von Fleiſch und Wurſtſchweinen lieferten.

Der große Stickſtoffreichtum des Futters, bei dem durch den Trockenprozeß bei höherer Temperatur die eigenartigen Einwirkungen der friſchen Hefezellen auf den Tierkörper ausgelöſt ſind, hat ſelbſt bei den während der Aufzucht im Stall gehaltenen Tieren einen großen Reichtum an Muskelfleiſch und eine kräftige Entwicklung des ganzen Körpers zur Folge gehabt. Haben dieſelben doch nüchtern bei der Abnahme aus dem Stalle 1160 kg, alſo durchſchnittlich rund 128 kg gewogen.

Bemerkt muß aber in dieſem Fall, wie oft, wieder werden, wie verſchiedentlich ſich unter genau gleichen Abſtammungs- und Lebensverhältniſſen die Einzeltiere entwickeln. Schwanken doch die Lebendgewichte der neun Tiere zwiſchen 113,6 und 146,5 kg, und zeigte doch ein Tier mit dem zweitniedrigſten Gewicht von 118,5 kg eine auffallend viel ſtärkere Speckentwicklung als alle übrigen und lieferte den Beweis, wie vorſichtig man bei Fütterungsverſuchen mit der Verallgemeinerung von Schlußfolgerungen aus Einzelzahlen verfahren muß.

Der Geſchäftsleiter der Berliner
Maſtvieh-Ausſtellung
Ökonomierat Herter.

Dem vorſtehenden Richterurteil möchte ich noch folgendes hinzufügen. Die Angaben über die verſchiedene Feſtigkeit und über den verſchiedenen Trockenſubſtanzgehalt des Fleiſches, ferner über die Feſtigkeit des Speckes bei den Tieren beider Gruppen können, da dieſelben nur auf Grund der freien Beurteilung gewonnen wurden, doch nur ſehr vorſichtig bewertet werden, insbeſondere deshalb, weil die aufgeführten Unterſchiede gerade erkennbar waren, was auch aus dem letzten Paſſus des Urteils zu entnehmen iſt.

Eine objektive Entſcheidung hätte natürlich die Analyſe der betreffenden Organe gebracht; es iſt nur die Frage, ob die individuellen Unterſchiede hinſichtlich der chemiſchen Zuſammenſetzung der verſchiedenen Organe des Tierkörpers nicht weit größer ſind, als die in dem vorliegenden Fall durch verſchiedene Haltung bewirkten. Es wäre möglich, daß man bei der Beſchränkung der Unterſuchung auf Tiere desſelben Wurfes zu eindeutigen Reſultaten gelangte. Daß Tiere derſelben Raſſe, des gleichen Alters und Geſchlechts trotz gleicher Haltung und Ernährung enorme Abweichungen bezüglich des Trockenſubſtanz-, des Eiweiß- und des Fettgehaltes beſtimmter Organe aufweiſen, das habe ich in einer früheren Arbeit gezeigt[1]), und dieſes Ergebnis hat mich dazu beſtimmt, bei dem vorliegenden Mäſtungsverſuch von der großen Arbeit der

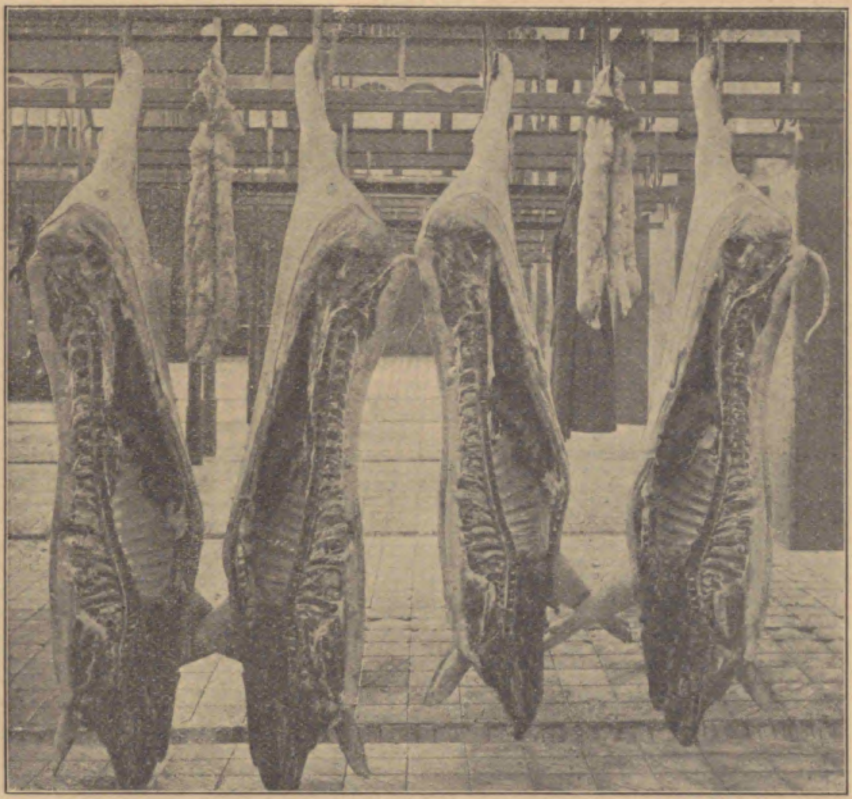


Abb. 1. **Nr. 2 und 3** (im Freien gehaltene Tiere).

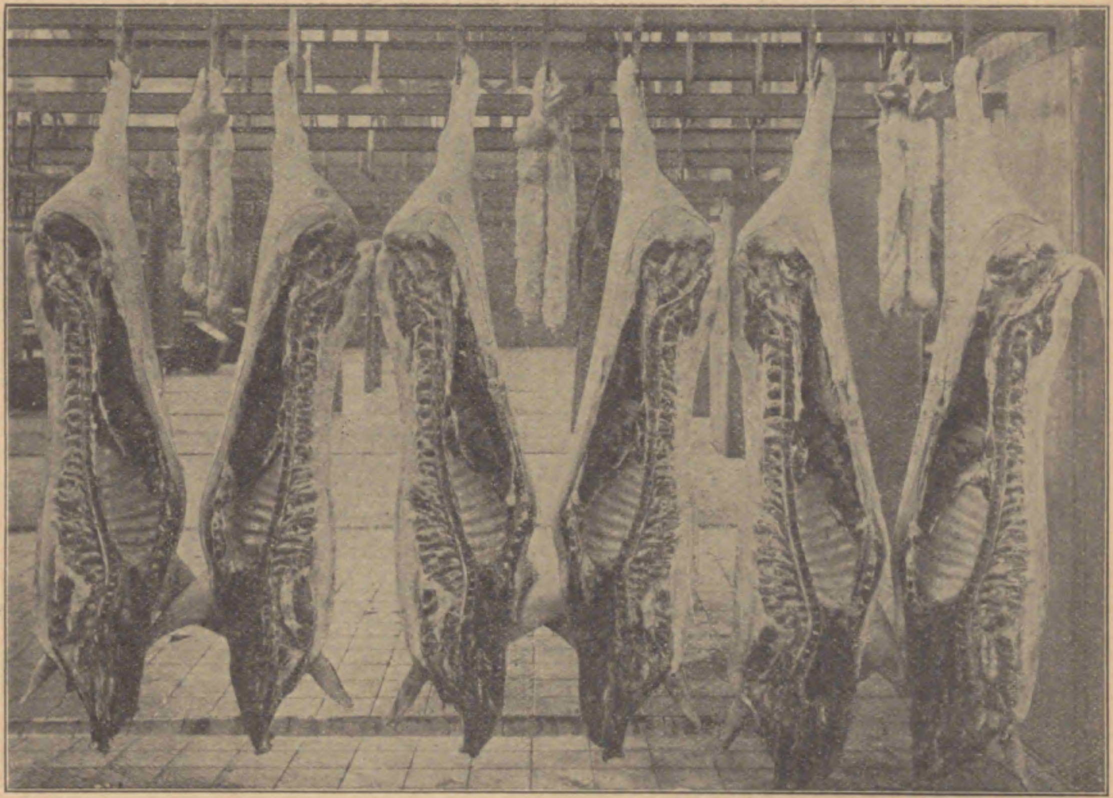


Abb. 2. **Nr. 4, 5 und 6** (im Freien gehaltene Tiere).

---

1) W. Völtz: Fütterungsverſuche mit Maſtſchlempe. Zeitſchrift für Spiritusinduſtrie 1910, Nr. 30—32.

Analyſierung der einzelnen Organe der neun Tiere Abſtand zu nehmen; jedoch beabſichtige ich, gelegentlich weiteres Material zu der Beurteilung der Fragen: „Welchen Einfluß haben Ernährung und Haltung hinſichtlich der chemiſchen Zuſammenſetzung des Tierkörpers,“ zu ſammeln.

Es ſei nur noch erwähnt, daß der gleiche Muskel (M. longissimus dorsi) bei vier Ochſen Pinsgauer Raſſe trotz gleicher Haltung und Ernährung (a. a. O.), Unterſchiede bezüglich der chemiſchen Zuſammenſetzung aufwies, die hinſichtlich des Trockenſubſtanzgehaltes bis zu 32 pCt., des Eiweißgehaltes bis zu 27 pCt. und des Energiegehaltes bis zu 43 pCt. betrug. Das ſind ſo enorme individuelle Abweichungen, wie ſie bei noch ſo verſchiedener Haltung und Ernährung nicht größer zu erwarten ſein dürften.

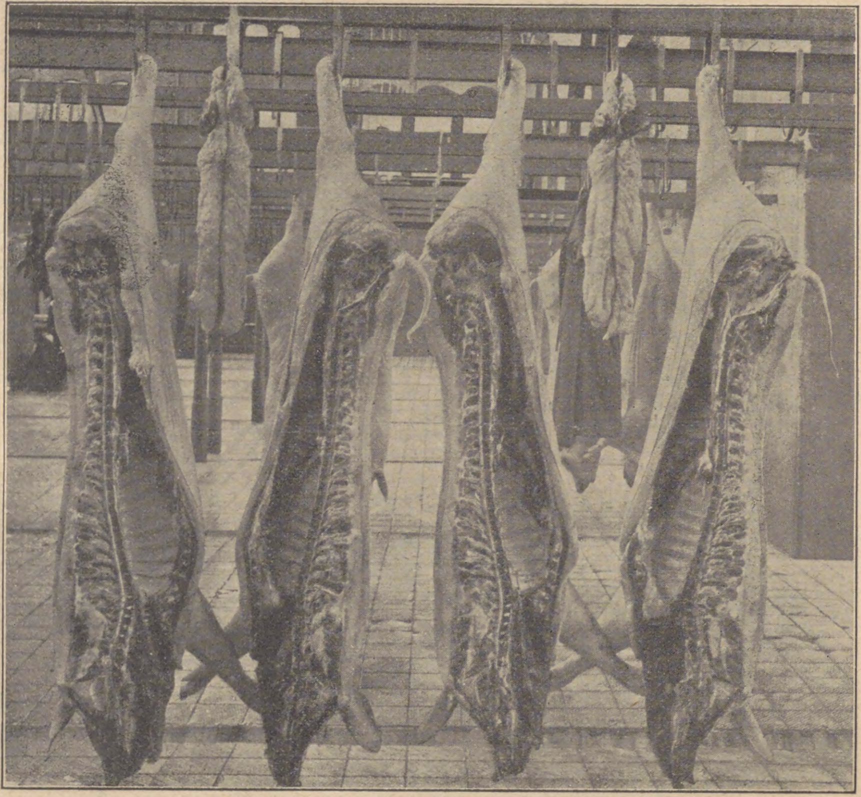


Abb. 3. **Nr. 7 und 9** (im Stall gehaltene Tiere).

Zuſammenfaſſende Beſprechung der Verſuchsergebniſſe.

An neun veredelten Landſchweinen eines Wurfes, die im Alter von ſechs Wochen abgeſetzt und mit drei Monaten in zwei Gruppen von je fünf Tieren (Gruppe I tagsüber im Freien gehalten) und je vier Tieren (Gruppe II, dauernd im Stall gehalten) geteilt wurden, konnten bis zur Schlachtung nach beendeter Maſt im Alter von 8½ Monaten folgende Feſtſtellungen gemacht werden:

Das Geburtsgewicht von i. M. 1,48 kg war
verdoppelt nach . . . . 8 Tagen
verdreifacht nach . . . 7 „
vervierfacht nach . . . 8 „
verfünffacht nach . . . 8 „
verſechsfacht nach . . . 6 „ uſw.

Am Tage der Schlachtung betrug das Gewicht der Tiere im Mitte pro Kopf und zwar bei Gruppe I (im Freien gehalten) 129,1 kg, Gruppe II (im Stall gehalten) 128,6 kg.

Somit war innerhalb eines Zeitraumes von 263 Tagen das Geburtsgewicht bei den Schweinen der Gruppe I (im Freien gehalten) verachtundachtzigfacht, der Gruppe II (im Stall gehalten) verſechsundachtzigfacht, bzw. betrug die durchſchnittliche Lebendgewichtszunahme während der ganzen Beobachtungszeit (8½ Monate) im Mittel pro Kopf und Tag bei beiden Gruppen faſt übereinſtimmend **0,49 kg.**

Nach dem Abſetzen erhielten ſämtliche Tiere keine Milch oder Molkereiprodukte, ſondern *ausſchließlich gekochte Kartoffeln, Trockenhefe und ein wenig Gerſte.* Durchſchnittlich wurden nach dem Abſetzen (15. September 1910) bis zur Schlachtung (25. April 1911) insgeſamt im Mittel pro Kopf an Futtermitteln benötigt:

(Siehe nebenſtehende Tabelle.)

	Hefe kg	Gerſte kg	Kartoffeln kg	Bei einer Gewichtszunahme von kg
Gruppe I (im Freien gehalten)	104	22,9	1236	119,2
Gruppe II (im Stall gehalten).	102	23,7	1028	118,9

bzw. für 1 kg Zuwachs:

	Hefe kg	Gerſte kg	Kartoffeln kg
Gruppe I (im Freien gehalten)	0,873	0,192	10,37
Gruppe II (im Stall gehalten	0,858	0,199	8,65

bzw. für 1 kg Zuwachs:

	Bedarf an verdaulichen Nährſtoffen		Bedarf an Stärkewert kg
	Rohprotein kg	Kalorien	
Gruppe I (im Freien gehalten	0,596	13 615	2,93
Gruppe II (im Stall gehalten)	0,534	11 997	2,58

Die Erzeugung von 1 kg Zuwachs koſtete im Durchſchitt der 7 Monate und 10 Tage (vom Termin des Abſetzens bis zur Schlachtung) und zwar für Gruppe I (im Freien gehalten) 0,58 *M*, für Gruppe II (im Stall gehalten) 0,51 *M*.

Der Futteraufwand für die im Stall gehaltenen Tiere der Gruppe II war alſo weſentlich geringer, als für die auch während der kälteſten Jahreszeit tagsüber im Freien gehaltenen Tiere der Gruppe I.

Der abſoluten Stallhaltung wäre jedoch nur in Fällen, wie dem vorliegenden, das Wort zu reden, d. h. nur wenn es ſich um die Maſt *wachſender*[1] *Tiere* während der Wintermonate handelt. Der Transport zur Schlachtbank iſt die Conditio sine qua non der reinen Stallhaltung, das beweiſt die Schwäche ſolcher Tiere, das fehlerhafte Exterieur vor allem des Extremitätenſkeletts. Und dann iſt ſtets ein großes Riſiko mit der abſoluten Stallhaltung im Hinblick auf die leichte Erkrankung ſolcher Tiere verknüpft.

Der geringſte Nährſtoffbedarf pro 1 kg Zuwachs, alſo die billigſte Produktion von Schweinefleiſch war für den Beginn der Beobachtungszeit, alſo den zweiten Lebensmonat, zu konſtatieren; es waren hier nämlich für die Zunahme um 1 kg Lebendgewicht erforderlich im Mittel 0,3 kg verdauliches Rohprotein und 1,3 kg Stärkewert. Die höchſte abſolute

---

[1] Bei ausgewachſenen im Stall gehaltenen Schweinen iſt der Fettanſatz im Vergleich zum Fleiſch wahrſcheinlich ſo groß, daß die Qualität des ausgeſchlachteten Fleiſches und ſomit der Preis weſentlich geringer ſein dürfte.

Gewichtszunahme der Tiere erfolgte im ſechſten Lebensmonat (Januar), dieſelbe betrug im Mittel pro Kopf und Tag bei den Tieren der Gruppe I (im Freien gehalten) 0,76 kg, der Gruppe II (im Stall gehalten) 0,78 kg.

Die höchſte Lebendgewichtszunahme, bezogen auf das Anfangsgewicht in dem betreffenden Monat, fand im vierten Lebensmonat (November) ſtatt, und zwar betrug dieſe Zunahme bei den Tieren der Gruppe I (im Freien gehalten) 67 pCt. und diejenigen der Gruppe II (im Stall gehalten) 80 pCt. des Gewichts am 1. November.

Die geringſte Gewichtszunahme, auf das Anfangsgewicht bezogen, erfolgte im neunten Lebensmonat (April); dieſelbe betrug bei den Tieren der Gruppe I (im Freien gehalten) 11 pCt., bei denjenigen der Gruppe II (im Stall gehalten) 13 pCt.

Während der einzelnen Lebensmonate betrug die durchſchnittliche Gewichtszunahme pro Kopf und die Futterkoſten für 1 kg Zuwachs bei den Tieren beider Gruppen:

Lebensmonat		Gruppe I (im Freien gehalten)		Gruppe II (vom 7. November ab im Stall gehalten)	
		Gewichtszunahme kg	Futterkoſten pro 1 kg Zuwachs ℳ	Gewichtszunahme kg	Futterkoſten pro 1 kg Zuwachs ℳ
2.	September . . .	6,84[1]	0,26	6,39[1]	0,27
3.	Oktober	7,734	0,37	8,235	0,35
4.	November	14,194	0,44	17,150	0,36
5.	Dezember	20,138	0,52	20,195	0,43
6.	Januar	23,582	0,52	24,030	0,47
7.	Februar	19,500	0,64	17,375	0,62
8.	März	17,183	0.79	14,136	0,82
9.	April	16,50[1]	0,82	17,98[1]	0,61

Nun erſcheint es von Intereſſe, feſtzuſtellen, in welchem Lebensmonat der höchſte Reinertrag pro Kopf erzielt wurde; bei dieſer Berechnung iſt es aber unumgänglich nötig, für Stallmiete, Riſiko, Pflege und Wartung uſw. einen beſtimmten Wert einzuſetzen. Ich bringe hierfür, allerdings ganz willkürlich, für 1 kg Zuwachs 0,10 ℳ in Anſatz[2], und nehme weiter den augenblicklichen Preis von 0,90 ℳ für 1 kg Lebendgewicht an.

Unter den angeführten Vorausſetzungen betrug der Reinertrag im Mittel pro Kopf jeder Gruppe während der einzelnen Lebensmonate und insgeſamt für

Lebensmonat		Gruppe I (im Freien gehalten) ℳ	Gruppe II (vom 7. November ab im Stall gehalten) ℳ
2.	September .	3,69	3,39
3.	Oktober . .	3,33	3,71
4.	November .	5,12	7,54
5.	Dezember .	5,64	7,47
6.	Januar . .	6,59	7,92
7.	Februar . .	3,11	3,12
8.	März . . .	0,17	— 0,29
9.	April . . .	— 0,33	3,41
	Insgeſamt .	27,32[1]	36,27[1]

Der Reinertrag aus der Maſt betrug ſomit bereits im zweiten Lebensmonat trotz des geringen Gewichts der Tiere infolge der hohen Verwertung des Futters 3,69 ℳ (Gruppe I) bzw. 3,83 ℳ (Gruppe II), im dritten Lebensmonat wird der Reinertrag bei den Tieren beider Gruppen ein wenig geringer, 3,33 ℳ (Gruppe I) bzw. 3,71 ℳ (Gruppe II), derſelbe iſt am größten und annähernd gleich während der nächſten drei Monate, alſo des vierten, fünften und ſechſten Lebensmonats, im Mittel der drei Monate für 1 Monat 5,78 ℳ pro Kopf bei den Tieren der Gruppe I (im Freien gehalten), 7,64 ℳ pro Kopf bei den Tieren der Gruppe II (im Stall gehalten. Im ſiebenten Lebensmonat ſinkt der Reinertrag pro Kopf bei den Tieren beider Gruppen auf 3,11 ℳ. Im achten Lebensmonat iſt nur ein Überſchuß von 0,17 ℳ pro Kopf bei den Tieren der Gruppe I (im Freien gehalten) bzw. ein Verluſt von 0,29 ℳ bei den im Stall gehaltenen Tieren der Gruppe II zu konſtatieren. Während des neunten Lebensmonats ſchließlich reſultiert bei den Tieren der Gruppe I (im Freien gehalten) ein Verluſt, der pro Kopf 0,33 ℳ beträgt, während die im Stall gehaltenen Tiere der Gruppe II hier noch einen Überſchuß von 3,41 ℳ ergeben. Der Unternehmergewinn war alſo pro Kopf insgeſamt bei den im Freien gehaltenen Tieren der Gruppe I 25,23 Mark, bei den im Stall gehaltenen Schweinen der Gruppe II 34,02 ℳ. Die Entſcheidung fällt alſo unter den gewählten Verſuchsbedingungen eindeutig zugunſten der Stallhaltung (ſiehe jedoch noch S. 27).

Als Reſultat dieſer Rentabilitätsberechnung ergibt ſich der Schluß, daß die Schnellmaſt wachſender Schweine unter analogen Bedingungen, wie dieſelben gewählt waren, möglichſt nach Abſchluß des ſiebenten Lebensmonats abzubrechen iſt, wenn die Schweine ein Gewicht von etwa 100 kg erreicht haben. Nach dieſer Zeit beginnt die Mäſtung unrentabel zu werden. Allerdings ſind die Mäſter heute zumeiſt gezwungen, die Maſt fortzuſetzen, bis die Schweine zum mindeſten 110 kg erreicht haben. Jedenfalls ſollte man aber bei der Maſt über das Gewichtsminimum, mit dem die Tiere gut verkäuflich ſind, nicht hinauszugehen.

Unterſchiede des Exterieurs haben ſich im Durchſchnitt jeder Gruppe trotz der ſo verſchiedenen Haltung und Muskelübung nicht ergeben, außer, daß die im Stall gehaltenen Tiere der Gruppe II, im Gegenſatz zu den im Freien gehaltenen Tieren der Gruppe I, ſchwache Sehnen und Bänder ſpeziell der Extremitäten aufwieſen, welche zu einer Durchbiegung der Feſſelgelenke führten. Auch das Schlachtergebnis war im Mittel jeder Gruppe ſehr übereinſtimmend, ſpeziell hatte die abweichende Haltung keine Veränderung der Gewichte einzelner Organe, z. B. der Herzen, der Lebern, der Nieren uſw., bezogen auf das Lebendgewicht, zur Folge gehabt. Im Gegenteil war das Gewicht der genannten Organe im Durchſchnitt für jede Gruppe ein ſo konſtantes, wie man das nur bei Tieren desſelben Wurfes erwarten konnte. Auch das Gewicht der ausgeſchlachteten Körperhälften

---

1) Die Beobachtungszeit nach dem Abſetzen dauerte während des Monats September nur 16 Tage, während welcher Zeit die Tiere der Gruppe I 3,65 kg, diejenigen der Gruppe II 3,41 kg zunahmen; um einen direkten Vergleich mit den 30 bzw. 31 Tagen der übrigen Monate zu ermöglichen, habe ich den Zuwachs im September für 30 Tage berechnet, ebenſo wurde für den April, da die Schlachtung bereits am 25. d. M. erfolgte, der nur für die erſten 24 Tage ermittelte Gewichtszuwachs für den ganzen Monat eingeſetzt.

2) Das iſt im Mittel pro Kopf 11,91 ℳ.

---

1) Der Reinertrag von 27,32 ℳ für die Tiere der Gruppe I (im Freien gehalten), bzw. 36,27 ℳ für diejenigen der Gruppe II (im Stall gehalten) iſt noch etwas zu hoch, weil für den Monat September 30, ſtatt der 16 Tage, für den Monat April 30 ſtatt der 24 Tage angenommen wurden, um einen direkten Vergleich mit den übrigen Monaten zu ermöglichen. Für die wirkliche Beobachtungszeit vom 16. September bis zum 25. April betrug der Reinertrag bei den Tieren der Gruppe I (im Freien gehalten) **25,23 ℳ**, und bei den Schweinen der Gruppe II (im Stall gehalten) **34,02 ℳ** im Mittel pro Kopf.

war im Mittel beider Gruppen nahezu übereinſtimmend, nur hatten die im Stall gehaltenen Tiere der Gruppe II etwas mehr Eingeweidefett angeſetzt, als die im Freien gehaltenen Tiere der Gruppe I; groß waren die Unterſchiede aber nicht. Die Qualität des ausgeſchlachteten Fleiſches war nach dem Urteil der Sachverſtändigen bei den Tieren beider Gruppen ausgezeichnet.

Als praktiſch wichtiges Ergebnis des vorliegenden Mäſtungsverſuches erſcheint mir der Nachweis, daß es durch die Kombination der eiweißreichen, hochverdaulichen Trockenhefe mit gekochten Kartoffeln und ein wenig Gerſte als ausſchließlicher Nahrung[1]) gelang, mit ſehr gutem Erfolge ſpeziell auch im Hinblick auf die Rentabilität, eine Schnellmaſt wachſender Schweine zu erzielen. Eine hohe Verwertung der Kartoffeln als Maſtfutter, die durch die Kombination mit Trockenhefe erreicht wurde, iſt für die Betriebe mit ſtarkem Kartoffelbau, wie wir ſolche ſpeziell in den öſtlichen Provinzen beſitzen, ſehr erwünſcht.

Die im Monat Oktober 1911 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Weber**.

Im Laufe des Monats Oktober 1911 wurden im analytiſchen Laboratorium 470 Gerſtenmalze und 10 Weizenmalze unterſucht, während ſich die Anzahl der im Monat Oktober 1910 unterſuchten Gerſten- und Weizenmalze nur auf 338 belief.

Bei den Malzen dieſes Monats wurde die Extraktbeſtimmung mit Schrot und Mehl bei 234, entſprechend 51 pCt., ausgeführt, nur mit Schrot bei 65, entſprechend 14 pCt., und nur mit Mehl, ſog. Handelsanalyſe, bei 61, entſprechend 35 pCt. Bei 4 Proben war nur die Beſtimmung des Waſſergehaltes erwünſcht. Außerdem wurde in 2 Proben nur die Farbentiefe feſtgeſtellt und in 1 Probe nur die Auflöſung beurteilt.

Der Extraktgehalt der Malze wurde auf Grund der pyknometriſch ausgeführten ſpezifiſchen Gewichtsbeſtimmung der Würzen bei 17,5° C. nach der Ballingſchen Tabelle ausgeführt.

Von den unterſuchten Malzen waren 325, entſprechend 70 pCt., für hellgelbe Biere geeignet, 46, entſprechend 10 pCt., für gelbe, 66, entſprechend 15 pCt., für goldgelbe, 23, entſprechend 5 pCt., für braungelbe und braune Biere. Außerdem wurden 4 Karamelmalze unterſucht. (Tabelle Ia.)

Tabelle Ia.

Oktober 1911.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot pCt.	Mehl pCt.
325	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,69	77,5	78,7
	Niedrigſt . .	2,03	74,2	74,0
	Höchſt . . .	8,18	80,2	80,8
46	Gelbe Biere, Typus 26 - 33			
	Mittel . . .	5,12	76,8	78,4
	Niedrigſt . .	1,62	74,3	75,6
	Höchſt . . .	8,37	80,5	80,7
66	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,43	76,4	78,7
	Niedrigſt . .	2.58	72,7	74,0
	Höchſt . . .	8,84	79,2	80,4
21	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	4,00	76,2	77,9
	Niedrigſt . .	1,33	73,9	76,4
	Höchſt . . .	5,64	77,9	78,9
2	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 106 .	1,35	76,3	—
	„ 206 .	3,42	74,6	76,1

In der folgenden Tabelle Ib ſind zum Vergleiche die Malze aus dem gleichen Monate des vergangenen Jahres zuſammengeſtellt.

Tabelle Ib.

Oktober 1910.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot pCt.	Mehl pCt.
123	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,13	77,5	78,6
	Niedrigſt . .	2,10	71,9	73,8
	Höchſt . . .	11,10	79,6	80,4
56	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,71	76,1	77,5
	Niedrigſt . .	2,63	73,7	76,1
	Höchſt . . .	9,40	79,0	80,1
24	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,38	75,1	78,2
	Niedrigſt . .	2,68	73,4	75,7
	Höchſt . . .	8,10	78,7	79,5
8	Braungelbe und braune Biere, Typus 61 100			
	Mittel . . .	4,33	75,6	77,9
	Niedrigſt . .	2,40	72,9	76,7
	Höchſt . .	5,30	76,5	78,1

Der Gehalt an harten, ganz- und halbglaſigen Körnern war bei den Malzen im Oktober 1911 folgender:

Es enthielten:

bis 4 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 104, entſprechend 23 pCt.,
5 bis 7 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 171, entſprechend 37 pCt.,
8 bis 12 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 146, entſprechend 32 pCt.,
13 bis 17 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 17, entſprechend 4 pCt.,
17 bis 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 15, entſprechend 3 pCt.,
über 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 7, entſprechend 1 pCt.

Demnach war die Auflöſung bei 23 pCt. dieſer Malze eine feine zu nennen, bei 37 pCt. eine gute, bei 32 pCt. eine befriedigende, bei 4 pCt. eine mittlere, bei 3 pCt. eine mäßige und bei 1 pCt. eine geringe.

Die Auflöſung der im Oktober 1910 unterſuchten Malze war zum Vergleich folgendermaßen: hier war bei 72 pCt. der Malze die Auflöſung eine feine bzw. gute, 24 pCt. eine befriedigende, bei 2 pCt. eine mittlere und bei 2 pCt. eine mangelhafte.

Hinſichtlich der Verzuckerungszeit der Malze gilt, wenn auch in beſchränktem Maße, das gleiche wie für die Malze des Monates September 1911, über die in Nr. 42 dieſer Wochenſchrift vom Verfaſſer berichtet wurde. Außerdem verweiſen wir aber auch auf den Artikel: „Weitere Erfahrungen über Malze aus Gerſten der Ernte 1911“ in dieſer Nummer der Wochenſchrift.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Malze betrug, auf Trockenſubſtanz berechnet:

unter 10 pCt. bei 26 pCt. der Malze
zwiſchen 10—11 „ „ 32 „ „ „
„ 11—12 „ „ 42 „ „ „
über 12 „ „ 0 „ „ „

Dagegen im Monat Oktober 1910:

unter 10 pCt. bei 10 pCt. der Malze
zwiſchen 10—11 „ „ 15 „ „ „
„ 11—12 „ „ 75 „ „ „

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnten von 212 Malzen

66 entſprechend 31 pCt. als fein,
44 „ 21 „ „ gut,
42 „ 20 „ „ noch gut,
28 „ 13 „ „ befriedigend,
22 „ 10 „ „ mittel,
4 „ 2 „ „ mäßig,
6 „ 3 „ „ gering

bezeichnet werden.

Dagegen waren von 81 Malzen im Monat Oktober 1010 bewertet:

---

[1] Neben den notwendigen Mineralſtoffen.

16 entſprechend 20 pCt. als fein,
56 „ 70 „ „ gut,
6 „ 7 „ „ befriedigend,
3 „ 3 „ „ mittel,

In der Tabelle II ſind die extraktreichſten der im Oktober 1911 unterſuchten Malze zuſammengeſtellt.

Alle vier Proben hatten ein volles Korn; die Farbe war bei den Proben 1,3 und 4 bräunlichgelb, bei Probe 2 braungelb; der Geruch war bei allen vier Proben angenehm röſtaromatiſch. Die Probe 4 war gut karameliſiert, die drei anderen größtenteils auch, dieſelben enthielten jedoch auch vereinzelt nicht karameliſierte Körner.

Tabelle II.

Typus	Blattkeimentwicklung in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz bei Anwendung von		Verzuckerungszeit
	$^1/_2$—$^2/_3$	$^3/_4$	$^1/_1$	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.	Minuten
17	65	35	—	2	2	3,87	79,7	80,7	10
18	40	60	—	1	3	3,48	79,6	80,1	10
18	15	75	10	2	5	4,25	79,7	80,3	10
18	55	45	—	—	4	5,95	79,8	80,3	10
19	70	30	—	1	6	5,71	79,0	80,0	10
19	30	60	10	2	3	3,61	78,8	80,2	10
20	40	55	5	—	4	3,48	79,2	80,1	10
20	85	15	—	1	4	3,48	79,4	80,4	30
20	25	75	—	2	4	4,02	80,0	80,6	10
20	50	50	—	—	4	5,00	80,2	80,8	10
21	25	75	—	3	3	5,91	79,2	80,0	10
21	20	75	5	—	5	4,12	79,1	80,4	10
22	55	45	—	—	4	3,41	79,1	80,1	10
22	15	75	10	1	2	3,97	80,1	80,5	10
22	50	40	10	—	2	4,63	80,1	80,6	20
23	15	70	15	1	3	3,66	79,4	80,1	10
23	35	65	—	1	3	4,18	79,6	80,2	20
24	55	45	—	—	4	3,64	79,2	80,2	10
29	50	50	—	1	4	4,92	—	80,4	15
29	30	65	5	1	1	3,02	80,2	80,7	10
33	50	50	—	2	4	1,63	80,5	80,7	15
40	40	60	—	—	6	4,24	—	80,4	35
41	60	35	5	1	4	5,15	—	79,6	10
41	30	65	5	2	4	4,06	79,2	79,8	10
44	40	60	—	1	6	4,71	—	79,7	15
44	45	50	5	1	6	4,05	—	80,0	10
47	15	70	15	1	5	4,85	—	79,1	15
52	30	70	—	1	2	3,20	77,9	78,7	15
62	25	60	15	1	4	4,01	77,9	78,5	15
83	30	50	20	1	4	4,92	77,9	78,9	15
95	25	75	—	—	4	8,67	76,8	78,1	20

Die beiden nur auf die Farbentiefe unterſuchten Proben hatten einen Farbentypus von 58, bzw. 88. Die Auflöſung der nur hierauf unterſuchten Proben war gut.

Die Karamelmalze hatten folgende Zuſammenſtellung:

Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz für ſich vermaiſcht	Extrakt in Trockenſubſtanz mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht	Typus
6,19	48,5	74,2	449
5,66	54,7	74,3	539
5,40	47,9	76,7	603
6,07	48,8	72,9	786

Die Zuſammenſetzung der zehn Weizenmalze war die folgende:

Waſſergehalt	Extrakt im Malz	Extrakt in Trockenſubſtanz
5,52	77,0	81,5
5,04	78,7	82,8
7,20	76,9	82,9
5,02	78,9	83,2
7,67	77,7	84,1
4,61	79,5	83,3
4,56	80,3	84,1
5,80	79,2	84,1
5,74	80,0	84,8
6,10	80,2	85,4

Das Korn war mittelvoll teils voll bei Probe I, meiſt voll bei den Proben II bis VI und voll bei den übrigen Proben. Die Farbe war bei drei Proben rötlichgelb, bei den übrigen Proben mattgoldgelb. Die Ausbeute im Malz war bei Probe III als befriedigend, bei den Proben I und V als noch gut, bei den Proben II und IV als gut und bei den übrigen Proben als fein zu bezeichnen.

Eine Methode zur Einſtellung der Titriernatronlauge auf Stickſtoff vermittelſt Salmiak.

Von Dr. **Arthur Ğrſerick.**

Die ſeit Jahrzehnten ſchon bekannte Salmiakeinſtellung der für die Ammoniakdeſtillation (aus Kjeldahlaufſchließungen) vorgelegten Schwefelſäure hat Verfaſſer ſoweit verbeſſert, daß er damit ſehr gut untereinander und auch mit den Befunden der im Inſtitut für Gärungsgewerbe gebräuchlichen Barytmethode übereinſtimmende Reſultate erzielt hat.

Vier bis fünf genau tarierte Wägegläschen mit Deckel werden mit etwa 1 g im Exſikkator über konzentrierter Schwefelſäure einige Zeit getrocknetem chemiſch reinem Salmiak gefüllt, darauf mit ihrem Inhalt noch einige Stunden im Schwefelſäureexſikkator getrocknet und dann nach Aufſetzen des Deckels genau gewogen. Der in die gebräuchlichen Schottkolben übergeſpülte Gläscheninhalt wird mit 400 ccm Waſſer verdünnt, ein Stückchen Zink ſowie etwa 5 ccm ſtarke Natronlauge, aus einem Reagensglaſe mit Marke, raſch hinzugefügt und ſofort mit der Deſtillationsanlage verbunden. In jede der Vorlagen ſind vorher drei Vollpipetten Titrierſchwefelſäure, verdünnt mit 100 ccm Waſſer, abgelaſſen worden. Man deſtilliert nun zuerſt mit nicht zu ſtarker Flamme, damit die anfangs relativ großen Mengen übergehenden Ammoniaks auch wirklich von der vorgelegten Schwefelſäure vollkommen gebunden werden. Die ganze Deſtillationsdauer ſoll etwa $^3/_4$ Stunden betragen. Nach dem Erkalten des Inhalts der Vorlagen titriert man nach Indikatorzuſatz mit der Titriernatronlauge die nicht verbrauchte Menge Titrierſäure zurück, worauf man noch den Titer der Schwefelſäure einer Vollpipette, die gleichzeitig mit der Schwefelſäure für die Vorlagen abgelaſſen werden muß, mit derſelben Titriernatronlauge beſtimmt, und zwar drei Male. Von der Summe der ccm Natronlauge der drei Vollpipetten zieht man nun die zurücktitrierten ccm jeder einzelnen Titration der Vorlagen ab und erhält ſomit die Anzahl ccm Natronlauge, welche dem überdeſtillierten Ammoniak reſp. Stickſtoff entſprechen, der in den abgewogenen Mengen Salmiak enthalten iſt.

Die ſtöchiometriſche Rechnung $NH_4Cl = N$ ſagt uns, daß 1 g Salmiak 0,262038 g Stickſtoff liefert, alſo angewandte a g Salmiak a × 0,262038 g Stickſtoff. Durch Diviſion der bei den einzelnen Titrationen verbrauchten ccm Natronlauge in die angewandten Gramme Salmiak erhält man die Gramme Stickſtoff, welche 1 ccm Titriernatronlauge entſprechen.

Beiſpiel:

angewandte Gramme Salmiak
a) 1,0020
b) 1,008
c) 1,0020
d) 1,0000
= Gramme Stickſtoff
a) 0,262 562 076
b) 0,264 134 304
c) 0,262 562 076
d) 0,262 038;
zurücktitrierte Kubikzentimeter Natronlauge
a) 39,5
b) 38,9
c) 39,3
d) 39,6;
Titer 3 × 48,7 ccm = 146,1 ccm (3 Vollpipetten) Natronlauge;
alſo verbrauchte Kubikzentimeter Natronlauge
a) 106,6
b) 107,2
c) 106,8
d) 106,5;
demnach 1 ccm Natronlauge =
a) 0,00246306
b) 0,00246394
c) 0,00245844
d) 0,00246045
Gramme Stickſtoff;
demach im Mittel 1 ccm Natronlauge = 0,00246147 gr Stickſtoff

Die außerordentlich wenig voneinander abweichenden Stickſtoffwerte und die Übereinſtimmung derſelben mit den Befunden der Einſtellung durch Fällen der Schwefelſäure mit Chlorbaryum wiederholen ſich bei jeder Neueinſtellung des Stickſtoffs einer Titrierſäure reſp. Titriernatronlauge und liefern uns einen Beweis, wie ſicher dieſe Einſtellung iſt, was doch eigentlich auch vorausgeſetzt werden ſollte bei korrektem Arbeiten und Schließen der Kolben reſp. der Verbindungsſchläuche der Deſtillationsröhren, ſo daß dieſe Methode der Einſtellung wegen ihrer gleichfalls ſicheren und auch relativ raſchen Ausführung neben der Barytmethode warm zu empfehlen iſt.

Hopfenerſparnis.

D. Wiegmann veröffentlichte im Laufe des letzten Jahres mehrere Beiträge und Unterſuchungen zur Frage der Bitterſtoffe im Harze (Allgem. Brauer- und Hopfen-Zeitung 1910, S. 3163; 1911, Seite 1197, 1249, 1429), um ſchließlich in einem zuſammenfaſſenden Artikel: „Über Ausnutzung und Erſparnis des Hopfens im Betriebe (a. a. O. 1911, S. 2475) die praktiſchen Folgerungen aus ſeinen Verſuchen zu ziehen.

Er beobachtete folgendes: Wenn man Hopfen mit Petroläther extrahiert und das eingedampfte Extrakt mit Würze kocht, ſo ſchmeckt dieſe Löſung viel bitterer, als eine mit der gleichen Hopfenmenge unmittelbar gekochte Würze. An dieſer Tatſache ändert auch ſtundenlanges Hopfenkochen nichts. Würze iſt eben nicht fähig, durch einfaches Kochen dem Hopfen die Bitterſtoffe ſo vollſtändig zu entziehen, wie dies auf dem Wege der Petrolätherextraktion möglich iſt. Kochverſuche mit gemahlenem Hopfen ergaben, daß nach zweiſtündigem Kochen die Bitterſtoffe erſt bis auf 8—14 pCt. des urſprünglichen Gehalts ausgelaugt waren. Parallelverſuche im Betriebe verringerten zwar dieſe Zahlen auf 6—7 pCt., ſo daß man die oft genannte Hopfenerſparnis von 20—30 pCt. getroſt ins Reich der Fabel verweiſen darf, aber angeſichts der hohen Hopfenpreiſe erſchien es doch geboten, auch dieſe 6—7 pCt. Verluſt möglichſt auszuſchalten.

Da die Petrolätherextraktion für die Praxis nicht geeignet erſchien, ſo wurde, ähnlich, wie dies bereits Heller (D. R. P. 26 888) und Kempe (D. R. P. 28 080) ausgeführt hatten, die Druckkochung angewendet, um dem Hopfen die letzten Bitterſtoffe zu entziehen. Hierbei konnte natürlich nicht die ſchwach ſauer reagierende Hefe als Extraktionsflüſſigkeit angewendet werden, weil ſie bei der geſteigerten Wirkung dem Hopfen allerlei unerwünſchte Beſtandteile entziehen und außerdem in ihrer eigenen Zuſammenſetzung nachteilige Veränderungen erfahren würde. Vielmehr wandte Wiegmann das neutral reagierende Glattwaſſer als Kochflüſſigkeit an und erzielte damit bei drei- bis vierſtündiger Kochung unter 1 Atmoſphäre Überdruck eine Auslaugung bis auf 2 pCt. des urſprünglichen Bitterſtoffgehalts. Die ſo gewonnenen Auszüge ſchmeckten rein bitter, ohne ſtrohigen Beigeſchmack.

Wenn aber auch Wiegmann auf dieſe Weiſe eine faſt vollſtändige Ausnutzung der Bitterſtoffe anſtrebte und erreichte, ſo ließ er dabei doch nicht die aromatiſchen Beſtandteile des Hopfens außer acht. Er warnt vielmehr davor, die Hopfengabe allein nach dem Bitterſtoffgehalt zu bemeſſen und wendet die Druckkochung lediglich auf die Treber an, nachdem er zuvor den Hopfen in der bisher üblichen Weiſe mit der Würze gekocht und ſo das Aroma in dieſe übergeführt hat. Die Arbeitsweiſe geſtaltet ſich demnach wie folgt: Hopfenkochen, Ausſchlagen und Nachwaſchen wie früher. Die Treber werden in einem Druckkeſſel mit Glattwaſſer 3 bis 4 Stunden unter 1 Atmoſphäre Überdruck gekocht und ſtehen gelaſſen bis der nächſte Sud abläutert, und dann dieſem zugeſetzt. Bei der Druckkochung gehen etwa 30 pCt. des Trebergewichts in Löſung und tragen zur Vermehrung des Extraktes bei. Hopfen, wie üblich gekocht, ergibt 60—62 pCt. Treber.

Die nach der oben angegebenen Weiſe hergeſtellten Würzen verhielten ſich bei der Gärung nicht weſentlich anders als die Würzen nach dem alten Verfahren und zeigten im fertigen Bier keinen Geſchmacksunterſchied.

Für Ausführung der neuen Methode benötigt man einen auf 2—3 Atmoſphären geprüften Druckkeſſel, der bei 50 Pfd. Hopfengabe = 30 Pfd. Trockentreber = 150 Pfd. Naßtreber einen Rauminhalt von 10—15 hl hat, um außer den Trebern noch etwa 4 hl Glattwaſſer aufzunehmen. Rolle.

Literatur.

Die Gärungsführung in Brauerei, Brennerei und Preßhefefabrik, auf Grund der Arbeiten und Erfahrungen des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin dargeſtellt von M. Delbrück und F. Hayduck. Mit 6 Textabbildungen. Berlin 1911, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Geb. Preis 8 M.[1])

Vorſtehendes, 225 Textſeiten umfaſſendes Werk iſt ſoeben im Verlage von Paul Parey in Berlin erſchienen. Wir bringen im folgenden das Vorwort zum Abdruck, das der erſtgenannte Verfaſſer dem Werke mit auf den Weg gegeben hat:

„Von jeher hat das Studium der Gärungsführung durch die im Inſtitut für Gärungsgewerbe vereinigten Verſuchsanſtalten für Brauerei, Brennerei und Preßhefefabrikation eine beſondere Pflege erfahren. Die Ergebniſſe der erſten Unterſuchungen, die in das Ende der 1870er Jahre fallen, führten mich dazu, beſondere Aufmerkſamkeit der Bewegung zuzuwenden, die die Gärflüſſigkeiten durch die von der Hefe entwickelte Kohlenſäure erfahren. Ich konnte bald erkennen, daß die Eigenbewegung der Hefe ein für ihre Lebensabwandlungen außerordentlich wichtiger

---

[1]) Das Buch kann auch direkt vom Inſtitut für Gärungsgewerbe bezogen werden.

Faktor iſt, daß man durch Regelung der Bewegung einen bedeutſamen Einfluß auf Gärung, Hefe und Gärungserzeugnis auszuüben vermag, und daß zahlreiche, wohl ſeit einem Jahrhundert bekannte Handhabungen der Gärungsführung unbewußt zwecks Regelung der Bewegung ausgeführt werden. Die Feſtſtellungen unſerer weiteren, bis in die heutigen Tage fortgeführten Arbeiten lieferten ein reichhaltiges, meine Erwartungen beſtätigendes Material So bildete ſich durch die Verknüpfung der Einzelerſcheinungen zu einem organiſchen Ganzen das dynamiſche Syſtem der Gärungsführung heraus, das der vorliegenden Schrift zugrunde gelegt iſt.

Das Syſtem iſt für zahlreiche Mitglieder der Gärungsgewerbe ein alter Bekannter, denn es bildet in ſeinen weſentlichen Punkten ſeit mehr als dreißig Jahren einen Teil meiner Vorträge über Brauerei- und Brennereibetriebslehre. Auch eine Veröffentlichung hat in beſchränktem Maße ſchon ſtattgefunden: ſo finden ſich die Grundzüge meiner Auffaſſung über die Gärungsführung in kurzer Form wiedergegeben in Maercker-Delbrücks „Handbuch der Spiritusfabrikation" (zum erſten Male in der achten Auflage vom Jahre 1903), ferner in den beiden für die Hörer meiner Vorleſungen als Manuſkript gedruckten Vorleſungsabriſſen (zum erſten Male im Jahre 1905) und endlich in dem von mir in Gemeinſchaft mit dem Lehrkörper der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei herausgegebenen Brauereilexikon.

In engem Zuſammenhang mit den vorliegenden Anſchauungen ſteht mein „Syſtem der natürlichen Hefereinzucht", das im Jahre 1893 aufgeſtellt wurde und im Jahre 1903 in erweiterter Darſtellung nebſt Arbeitsbericht zur Veröffentlichung kam[1]. Die dort vertretene Auffaſſung der Bewegung als einer der Grundlagen der reinen Gärung bildet auch einen Hauptbeſtandteil des Syſtems der Gärungsführung. Auch das bekannte Kapitel der „natürlichen Reinzucht nach dem Satz- und Triebverfahren" mit ihrer vorwiegend auf mechaniſcher Grundlage beruhenden Gliederung hat in dem vorliegenden Buche eingehende Berückſichtigung gefunden.

An den ſyſtematiſchen Teil, der den eigentlichen Inhalt unſeres Buches ausmacht und von mir in Gemeinſchaft mit Herrn Dr. Fritz Hayduck bearbeitet wurde, ſchließt ſich eine Zuſammenſtellung unſerer hauptſächlichſten, der Syſtematik zugrunde liegenden Arbeiten in vorwiegend chronologiſcher Reihenfolge. Die Bearbeitung dieſes zweiten Teiles iſt von meinem Mitarbeiter ſelbſtändig durchgeführt worden.

Es iſt notwendig, über die Form der für die Syſtematik gewählten Darſtellung einige Worte zu ſagen. Es wird auffallen, daß auch in ſolchen Fällen, in denen es ſich nicht um ſtreng wiſſenſchaftlich bewieſene Tatſachen, ſondern um wahrſcheinlich das Richtige treffende Erklärungen handelt, ſtets eine poſitive Ausdrucksform gewählt wurde. Dieſer Weg iſt in bewußter Abſicht eingeſchlagen worden. Die Syſtematik iſt ja keine Aneinanderreihung einzelner Tatſachen, ſondern *eine nach einheitlichen Geſichtspunkten zuſammengefaßte Darſtellung der einzelnen Zweige der Gärungsführung.* Nur durch eine ſolche Art der Darſtellung war es möglich, dem in der Praxis der Gärungsgewerbe Stehenden das Verſtändnis „auf den erſten Blick" für ſeine auf empiriſchem Wege gewonnenen Erfahrungen in der Handhabung der Gärungsführung zu vermitteln. Aus meinen Vorträgen hervorgegangen, iſt das vorliegende Syſtem der Gärungsführung in erſter Linie für meine Schüler beſtimmt: möge es ihnen allezeit ein Rüſtzeug ſein im Streben um die Meiſterſchaft in ihrer Arbeit. Aber ich gebe mich der Hoffnung hin, daß auch die mikrobiologiſche Forſchung im allgemeinen vielfache Anregung aus unſerer Darſtellung entnehmen wird, denn ſie gibt ein aus wiſſenſchaftlichen Feſtſtellungen und praktiſchen Erfahrungen abgeleitetes Bild von den Vorgängen des Hefelebens, wie es ſich dem nur im Laboratorium ſchaffenden Gelehrten nicht ohne weiteres darbietet."

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

C. Wiegmann: Über die Bitterſtoffe des Hopfens.

Durch die Arbeiten von G. Feuerſtein (Wochenſchrift für Brauerei 1911, S. 169) waren die Mängel der bisherigen Methode der Bitterſtoffbeſtimmung aufgedeckt und der Nachweis geführt worden, daß man bei der Analyſe der Weichharze ſtets Extraktionsflüſſigkeiten vom gleichen Siedepunkt anwenden müſſe, um zu vergleichbaren Reſultaten zu gelangen. Als einheitlichen Siedepunkt hatte er die Temperaturen von 45—50 ° C. vorgeſchlagen, und durch Miſchen niedrigſiedenden Petroläthers mit hochſiedendem Benzin geeignete Extraktionsmittel hergeſtellt.

Verfaſſer, der ſich bei ſeinen Unterſuchungen über die Bitterſtoffe des Hopfens dieſer Methode bediente, fand, daß ſich trotz ſorgfältiger Kühlung bei der Extraktion ſtets etwa 10 pCt. des Petroläthers verflüchtigten wobei der Siedepunkt der Flüſſigkeit entſprechend ſtieg. Auf dieſe Weiſe wurde alſo die Abſicht der Methode nur unvollkommen erreicht, aber es zeigte ſich, daß man ſehr gut mit reinem Benzin bei 45° C. extrahieren kann. Die Reſultate waren genau die gleichen wie bei der Petrolätherextraktion, eine Verflüchtigung des Extraktionsmittels fand nicht ſtatt. Über die Verſuchsanordnung und den Siedepunkt des Benzins ſpricht ſich Verfaſſer nicht ganz deutlich aus, doch iſt anzunehmen, daß hochſiedendes (etwa 70° C.) Benzin verwendet und das Extraktionsgefäß im Waſſerbade ſechs Stunden lang auf 45 ° C. gehalten wurde.

(Allg. Brauer- und Hopfenzeitung 1911, 1429.)

Rolle.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Hefeſieb.

Von Hans Schanderl in Potsdam.

1. Hefeſieb, dadurch gekennzeichnet, daß die Siebtrommel ſperradartigen Querſchnitt hat, deſſen radial ſtehende Teile als Hub- und Leitflächen für die auf dem Sieb zurückbleibenden Verunreinigungen dienen.

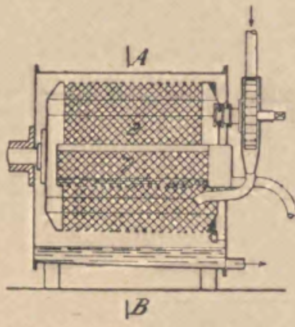


Abb. 1.

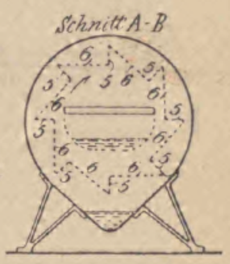


Abb. 2.

2. Hefeſieb nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sieb an einem Ende nur loſe unterſtützt iſt und bei ſeiner Drehung um ein Geringes gehoben oder geſenkt wird, ſo daß Erſchütterungen eintreten zwecks Reinigung der Siebflächen ohne Waſſerſpülung.

(D.R.P. Nr. 238 358 vom 29. März 1911)

Flaſchenfüllmaſchine mit einer Füllkammer, in welcher eine Verkapſelungsvorrichtung angeordnet iſt.

Von The Crown Cork and Seal Co. in Baltimore, V. St. A.

Flaſchenfüllmaſchine mit einer Füllkammer, in welcher eine Verkapſelungsvorrichtung angeordnet iſt, dadurch gekennzeichnet, daß die Ableitung des in der Flaſche herrſchenden Gasdruckes durch den mit einem Ventil verſehenen hohlen Kapſelkolben hindurch ſtattfindet.

(D.R P. Nr. 237 889 vom 28. April 1909.)

---

[1] Delbrück-Schönfeld: Syſtem der natürlichen Hefereinzucht. Verlag von Paul Parey in Berlin.

Flaſchenfüllmaſchine mit in den Füllkopf mündendem Kapſelkanal.

Von The Crown Cork and Seal Co. in Baltimore, V. St. A.

Flaſchenfüllmaſchine mit in den Füllkopf mündendem Kapſelkanal, dadurch gekennzeichnet, daß zu dem Kapſelkanal ſich abwechſelnd eine Kapſelrinne, die die Kapſeln einzeln abgibt, und ein Verſchlußblock heranbewegen.

(D. R. P. Nr. 237 890 vom 28. April 1909.)

Faßfüllvorrichtung mit im Füllkopf verſchiebbarem, ein Druckausgleichorgan bedienendem Füllrohr.

Von Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabrik A.-G. vormals L. A. Enzinger in Berlin.

Faßfüllvorrichtung mit im Füllkopf verſchiebbarem, ein Druckausgleichorgan bedienendem Füllrohr, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckausgleichorgan von einer Steuerſtange bedient wird, deren Bewegung durch ein Kurbelgetriebe parallel zu dem Füllrohr verläuft, und die, vermöge ihrer Querbewegung, von dem Füllrohr nur zeitweiſe mitgenommen wird, zum Zwecke einer Bedienung des Ausgleichorgans mit Hubpauſen.

(D. R. P. Nr. 238 065 vom 11. April 1909.)

Verfahren zur Förderung von Trebern.

Von der Maſchinenfabrik F. Weigel Nachf. Akt.-Geſ. in Mittelneuland, Schleſ.

1. Verfahren zur Förderung von Trebern, dadurch gekennzeichnet, daß dieſelben in ihrem dickbreiigen Zuſtande mittels Dampfdruckes aus einem Behälter größeren Querſchnitts durch Rohre fortgepreßt werden.

2. Verfahren nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Übertrittsſtelle aus dem größeren Gefäß in die verhältnismäßig dünnen Rohrleitungen der Übergang durch injektorartige Wirkung eines Dampfſtromes erleichtert wird.

(D. R. P. Nr. 237 785 vom 29. Auguſt 1909.)

Vorrichtung zum wiederholten Durchführen einzuweichender Flaſchen durch verſchiedene Einweichflüſſigkeiten mittels kreiſender Kammerräder.

Von Richard Knöllner in Magdeburg

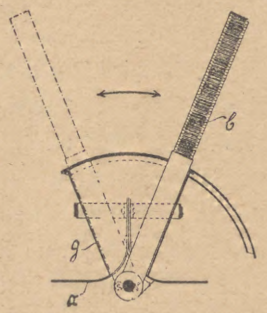
Vorrichtung zum wiederholten Durchführen einzuweichender Flaſchen durch verſchiedene Einweichflüſſigkeiten mittels kreiſender Kammerräder nach Patent Nr. 235 746, dadurch gekennzeichnet, daß die koniſch geſtaltete Kammer ſich mit ihrem erweiterten Ende hinter der Einführungsöffnung exzentriſch anſchließt, derart, daß ſich die Flaſche mit ihrem Kopf und den Verſchlußteilen hinter der derart gebildeten Wand an der Einführungsöffnung fängt.

(D. R. P. Nr. 237 884 vom 8. März 1911; Zuſatz zum Patente Nr. 235 746 vom 2. Auguſt 1910.)

Schaufel für mechaniſche Malzwender.

Von Eli Keller in Göſſnitz, S.-A.

Schaufel für mechaniſche Malzwender, die an einer Spindel pendelnd aufgehängt iſt, dadurch gekennzeichnet, daß an der Schaufel (a) eine Hülle (g) befeſtigt iſt, die den bei der Pendelbewegung der Schaufel von der Spindel (b) beſtrichenen Raum an den Seiten und oben dicht umſchließt, um das Zwiſchenfallen von Körnern zwiſchen die Spindel und den den Ausſchlag der Schaufel begrenzenden Anſchlag zu verhüten.

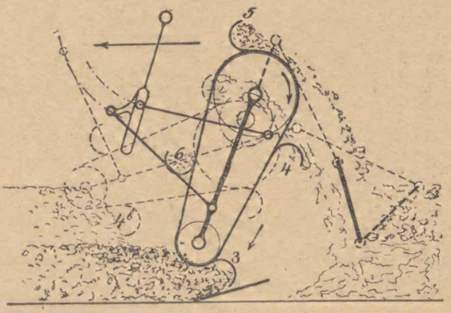


(D. R. P. Nr. 238837 vom 25. November 1910.)

Wender für Malz u. dgl.

Von Rudolf Bayer in Frankfurt a. M.

Wender für Malz u. dgl. mit einer oder mehreren Schaufeln, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaufelkreis (3, 4) oder Becherlauf (4, 3, 6, 5) derart ſchwingt, daß die Schwingungen des Schaufellaufes die Schaufel bzw. die Schaufeln, und letztere einzeln (3, 4) oder gruppenweiſe (3 und 5 und 4 und 6) auf verſchiedenen Wegen (a und b), d. h. in verſchiedenen Höhen durch die Malzſchicht auf der Tenne hindurchführen.



(D. R. P. Nr. 238 838 vom 5. Januar 1911.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. B. 10 007. Verfahren zur Haltbarmachung friſcher Hefe, insbeſondere Bierhefe. Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei, Berlin. 13. April 1911.

Kl. 6f. B. 60 224. Vorrichtung zum Behandeln der Innenwandungen von Fäſſern mit einer Flüſſigkeit. Brauerei-Maſchinenfabrik Hoz & Kempter, Konſtanz, Baden. 19. September 1910.

Kl. 64b. C. 19 607. Flaſchenfüll- und Verkapſelmaſchine. The Crown Cork & Seal Co., Baltimore, V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Oſius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11. 27. April 1909.

Kl. 64b. F. 30 036. Flaſchenreiniger mit Kreuzſchraubenkehrgetriebe. Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabrik A.-G. vorm. L. A. Enzinger, Berlin-Worms. 2. Juni 1910.

Kl. 64b. J. 12114. Maſchine zum Verkapſeln von Flaſchen. Fa. Ferd. Emil Jagenberg, Düſſeldorf. 27. November 1909.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64b. Nr. 240 931. Flaſchenzentriervorrichtung für Flaſchenfüllmaſchinen mit kreiſenden Flaſchentellern. Fa. Hermann Laubach, Cöln-Ehrenfeld. 30. Auguſt 1911.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 482 475. Kupferne kippbare Hefewanne mit Kühlung. Fa. J. Geißel, Frankfurt a. M. 22. Auguſt 1911. G. 28 347.

Kl. 6f. Nr. 482 819. Schlitten zum Spundrechtlegen von Lagerfäſſern, ſpeziell Sattelfäſſern. Hans Lindeck, Kaiſerslautern. 25. September 1911. L. 27539.

Kl. 6f. Nr. 482 930. Pecheinſpritzdüſe mit Schutzbacken. Aerzener Maſchinenfabrik G. m. b. H., Aerzen-Hameln. 9. September 1911. A. 17 306.

Kl. 64b. Nr. 482 665. Flaſchenſpül- und Einweichmaſchine mit beweglichem Boden an den Einweichbehältern. J. A. John, Akt.-Geſ., Erfurt. 26. September 1911. J. 11 985.

Kl. 64b. Nr. 483 069. Sicherheitsvorrichtung an Bierabziehapparaten mit ſelbſttätigem Bier- und Rückluftabſchluß. J. A. John, Akt.-Geſ., Erfurt-Ilversgehofen. 29. Septbr. 1911. J. 11 993.

Kl. 64c. Nr. 483 062. Als Schraube mit verſenktem Kopf ausgebildete Zapflochbüchſe. Carl Günther Nachf., Gera, Reuß. 28. September 1911. G. 28 610.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 6a Nr. 355 925. Als Hopfenauslaugeapparat verwendbares Hopfenſeih-Montejus. Maſchinenfabrik F. Weigel Nachf. Akt.-Geſ., Mittelneuland. 15. Oktober 1908. M. 28 259. 29. September 1911.

25. November 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 47.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Aſſimilierbarkeit verſchiedener Kohlehydrate durch verſchiedene Hefen u. dgl S. 561.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911. S. 561.
Vergleichende Verſuche mit drei Malzmühlen neuerer Konſtruktion. S. 568.
Gärungsbakteriologiſche Wandtafeln für Brauereilaboratorien, techniſch-wiſſenſchaftliche Inſtitute uſw. S. 570.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 571.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Aſſimilierbarkeit verſchiedener Kohlehydrate durch verſchiedene Hefen u. dgl.

Von Prof. Dr. **P. Lindner**, Inſtitut für Gärungsgewerbe.

(1. Nachtrag zu der gleichlautenden Abhandlung von Lindner und Saito in Wochenſchrift für Brauerei 1910, Nr. 41.)

Als Nährlöſung wurde wieder die Hayduckſche Nährlöſung gebraucht, und zwar: $MgSO_4$ = 0,025 pCt., KH_2PO_4 = 0,5 pCt., und Aſparagin = 0,5 pCt.

Dieſer Nährlöſung wurden die Zuckerarten als **Kohlenſtoffquellen** zu 5 Gewichtsprozent zugeſetzt. (**Bezugsquelle** Kahlbaum-Berlin, die Melibioſe verdanken wir Herrn Ingenieur Schneider vom Inſtitut für Zuckerinduſtrie.)

Die Reihenfolge der Kulturen entſpricht der in den Gärverſuchen „Wochenſchrift für Brauerei“ 1900, Nr. 49 bis 51 befolgten. Es laſſen ſich ſo die gleichen Organismen beſſer zum Vergleich — hier Gär- — hier Aſſimilationsvermögen — herausſuchen. In der erſten Abhandlung über Aſſimilation mußte wegen Mangel an Material die Rubrik Melibioſe und Galaktoſe ausfallen. Heut können wir mit derſelben aufwarten; allerdings nur bei den nachſtehend geprüften Organismen.

In nächſter Zeit, ſobald wir wieder im Beſitz neuen Melibioſematerials ſein werden, können wir auch daran gehen, die erſten Lindner-Saitoſchen Tabellen nach dieſer Richtung hin zu ergänzen.

Bei allen Befunden muß aber auf den Ausfall des Kontrollverſuches geachtet werden. Da Aſparagin gleichzeitig eine Stickſtoff- und Kohlenſtoffquelle iſt, wird der Aſſimilationsbefund in ſeinem Zahlenwert in der Regel um den des Kontrollverſuches verringert werden müſſen. Es iſt in der Tabelle aber davon Abſtand genommen, da ja unter Umſtänden ein negativer Wert reſultieren würde. So kommt z. B. vor, daß von S. coreanus (920) die Aſparaginlöſung ohne Zucker mit 2 aſſimiliert wird, in derſelben Löſung mit Milchzucker aber nur 1 liefert. Bei der Subtraktion käme dann auf den Milchzucker — 1, das würde beſagen: er wirkt gewiſſermaßen wie ein Gift in der Aſparaginlöſung.

Von den beiden Zuckern Melibioſe und Galaktoſe ließ ſich feſtſtellen, daß ſie von einer Hefe aſſimiliert, aber **nicht** vergoren werden. Es iſt aber noch nicht angezeigt, jetzt ſchon ein endgültiges Geſamturteil über dieſe Zucker abzugeben, da noch zu viele Lücken auszufüllen ſind.

Bezüglich der Aſſimilierarbeit der anderen Zucker kehren dieſelben Erſcheinungen wierder, die in der erſten Arbeit bereits beſprochen ſind. Ich kann alſo auf die dort gezogenen Schlußfolgerungen verweiſen. Zum Schluß will ich nicht unterlaſſen zu erwähnen, daß die ſorgfältige Ausführung der einzelnen Verſuche (gegen 700) unter meiner Leitung und Aufſicht durch Fräulein Toni Unger beſorgt wurde.

(Siehe hierzu die Tabelle auf Seite 562 und 563.)

Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **M. Schirmer.**

Der nachſtehende Bericht ſtellt eine kurze, ſachliche Beſchreibung der auf der Ausſtellung vorgeführten Gegenſtände und Maſchinen dar, wobei hauptſächlich auf die Neukonſtruktionen Rückſicht genommen iſt. Da es dem Berichterſtatter nicht möglich war, alle ausgeſtellten Maſchinen in ihren Einzelheiten zu ſtudieren, mußte der Bericht auf den von den einzelnen Ausſtellern gemachten Angaben bezüglich Leiſtungsfähigkeit, Kraftverbrauch uſw. aufgebaut werden, und es kann eine Gewähr für die Richtigkeit von uns nicht übernommen werden; dieſe müſſen wir den einzelnen Ausſtellern überlaſſen.

Wir werden die einzelnen Ausſteller nach den einzelnen Hallen gruppiert aufführen, damit eine gewiſſe Überſichtlichkeit beſteht.

a) Haupthalle.

1. Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabik A.-G., vorm. L. A. Enzinger, Worms-Berlin.

Neue Flaſchenreinigungsanlage.

Neue Flaſchenreinigungsanlage, mit welcher die Flaſchen ohne jede Bürſtung gereinigt werden. Dieſe beſteht aus einem Kaſten, in welchen zwei endloſe Ketten parallel zueinander laufen. Auf dieſen befinden ſich die Flaſchenhalter, die durch einen entſprechenden Antrieb in beſtimmten Zeitabſchnitten um ein beſtimmtes Stück vorwärts bewegt werden. Auf ihrem Weg durch den Reinigungskaſten werden die Flaſchen, nachdem ſie von den eventuellen Bierreſten entleert ſind, je ſechzehnmal mit heißem Waſſer unter einem ziemlichen Druck ausgeſpritzt (Abb. 1). Hierauf gehen die Flaſchen wieder nach dem Eingang zurück, was eine längere Zeit dauert und ein gründliches Weichen bedeutet, da dieſer Weg ebenfalls in heißem Waſſer zurückgelegt wird. Hierauf werden die Flaſchen nochmals, wie zu Anfang, 16mal innen und außen mit heißem Waſſer ausgeſpritzt. Dieſer Heißwaſſerſpritzung folgt zunächſt eine Friſchwaſſerſpritzung mit lauem und dann mit kaltem Waſſer, damit die Flaſchen allmählich abgekühlt werden und mit der richtigen Temperatur dem Flaſchenfüller zugeführt werden können. Zu bemerken iſt, daß der Druck für die heißen Ausſpritzungen mittels Hochdruck-Zentrifugalpumpe bewirkt wird und immer ein und dasſelbe Waſſer Verwendung findet. Die Nachſpritzung mit lauem und kaltem Waſſer geſchieht durch Reinwaſſer. Das Reinwaſſer wird zum Teil dem Heißwaſſer zugeſetzt, um die Gewißheit zu haben, daß der Kaſten immer genügend voll iſt.

Nachdem die Flaſchen eine gründliche Reinigung erfahren haben, gleiten ſie auf einen Tiſch, welcher Öffnungen beſitzt, in welche die Flaſchen hineinfallen und unter denen ſich eine elektriſche Beleuchtungsanlage befindet. Durch dieſe iſt der Mann, der den Apparat am Ausgang bedient, imſtande, jede Flaſche auf etwa darin befindliche Gegenſtände durchzuleuchten, da jeder Fremdkörper deutlich ſichtbar wird.

Die Leiſtung dieſer Reinigungsanlage wird mit 2000 Flaſchen ſtündlich angegeben, bei nur einem Mann Bedienung, der die Flaſchen aufſteckt. Am Ausgang des Apparates befindet ſich ein zweiter Mann, der die Flaſchen abnimmt und auf ein Transportband ſtellt. Dieſes Transportband iſt verbunden mit einem automatiſchen, rotierenden Flaſchenfüller (Abb. 2). Das Transportband führt die Flaſchen automatiſch nach dem Flaſchenfüller, wo ſie ohne jede menſchliche Hilfe automatiſch gefüllt, abgeſetzt und wieder auf das Transportband geſchoben und von dieſem weiterbefördert werden. Zum Reinigen und Füllen der Flaſchen ſind alſo nur zwei Mann nötig. An der einen Seite des Transportbandes ſtehen die Leute, die die Flaſchen ſchließen und auf

Samml. Nr.	Reinkulturen	Glukoſe	Fruktoſe	Rohrzucker	Maltoſe	Laktoſe	Dextrin	Raffinoſe	Arabinoſe	Melibioſe	Galaktoſe	Kontrolle ohne Zucker	Bemerkungen
	Verſchiedene Gärungspilze.												
617	Moniliaartiger Pilz aus Stärkewaſſer (Collinſon)	1	1–2	1	3	2	1	1	—	2-3	3	?	
688	Sporenbildende Heſe aus Gurkenlake (Dennhardt)	1	2	1	2 fl	1	?	1 fl	?	2	3	1	fl = flockig
479	Anomalusart aus Mazun (Lindner)	3	3	1–2	2	1	1	1	1	1	3	?	
481	Torula aus Mazun (Lindner)	3	3	3	1	2	1	2	1	2	3	1	
685	Heſe von Korinthen (Dennhardt)	2	3	3	2-3	1–2	1 fl	1	1	1–2	3	?	fl = flockig
271	Monilia candida	3	3	3	3	2	2	1	2-3 fl	1–2	3	2	fl = flockig
483	Monilia variabilis (Lindner)	3 fl	3 fl	2	3	2	3 fl	2	2-3	2	2	2	fl = flockig
786	Sachsia suaveolens (Lindner)	3 ſauer	3	3 fa	3 ſauer	3 fa	3	3	3	2–3	3	1	fa = fadenziehend
508	Mucor Rouxii (Calmette)	3 ſtark ſauer	3 ſauer	2 ſüß	3*	2 ſüß	3 ſauer	2–3	2-3	3	2–3	2–3	* = wie Preßheſe ſchmeckend
581	Amylomyces B (Colette und Boidin)	3 ſauer	3**	3	3**	2 ſüß	3**	3**	3	2–3	3	2	** = wie Paranüſſe ſchmeckend
689	Sporenbildende Heſe aus dem Schleimfluß einer Eiche (Lindner)	3	2	1–2	3	1	1	1–2	2	1–2	3	?	
690	Sporenbildende Torulaform	3	3	3	2	1	1-2	2	?	2	2-3	1	
199	S. cartilaginosus aus Kefirkörnern (Matthes)	2–3	3	2	2	1–2	1-2	2	?	?	2-3	?	
496	Heſe aus armeniſchem Mazun (Kalanthar und Lindner)	1	2	?	2	?	1–2	1	1	?	2	?	
500	" " " "	1	1	1	2	1	1	1	?	1–2	2	1	
495	" " " "	2	3	3	3	2	1-2	2	1	1	2	1	
480	S. anomalus " "	3	3	2	3	1	2	3	1-2	3	3	1–2	In der Kontrolle bildete ſich keine Kahmhaut
600	Heſe aus Danziger Jopenbier (Lindner)	2	2	2	3	1	1	2	1	3	3	?	
603		2–3	3	2	3	1	2	2	1–2	3	2–3	1	
429	Saccharomyces Logos (van Laer)	1	2	1	2 fl	—	1	3	1	2 fl	2	1	fl = flockig
125	S. farinosus aus Danziger Jopenbier (Lindner)	3	3	2	1	2	3	2–3	1	1–2	3	1–2	
	Kahmheſen.												
66	K. aus Preßheſe (Lindner)	3	3	2	1–2	1†	1†	1	?†	1	1–2†	?	
67	" " " " (Lindner)	2	3	1–2	1	?†	1–2†	1	?†	2	1–2†	?	
127	K. aus Lagerbier, Charlottenb. (Lindner)	3	2	1–2	1-2	1 fl†	1†	?†	?†	2	1–2†	1 fl	fl = flockig
170	K. aus Lagerbier, Grimma (Lindner)	2	2	1-2	2	1-2†	1†	1-2†	1†	2	2†	1	
397	Endoblasoderma amycoides I, Kiel (Fiſcher und Brebeck)	3	3	2	2	1 fl†	1 fl†	1 fl	1†	2	1–2†	1 fl	fl = flockig
583	K. aus Bier (Lindner)	3	3	2-3	2	?†	?†	2-3	1†	1	2†	1	
	† = bei den mit Kreuz bezeichneten Zuckerarten bildete ſich keine Kahmhaut.												
	Anomalusarten.												
360	S. anomalus aus Bier (India Wharf) aus Amerika (Lindner)	3	3	3	3	2†	2–3 =	3	2 =	3	3	2 =	= dünne graue Haut
402	S. anomalus (Endoblastoderma pulverulentum), (Fiſcher und Brebeck)	3	3	3	3	2†	3	2-3	2 =	3	3	2 =	
	† = bei den mit Kreuz bezeichneten Zuckerarten bildete ſich keine Kahmhaut.												
	Weinheſen.												
463	Bari (ſtammen aus der Geiſenheimer Wein-Verſuchsſtation)	2–3	2–3	2–3	3	2	2	2	1–2	1	2	2	
466	Aßmannshäuſer 1892	3	3	3	3	2	2–3	2–3	1–2	1–2	2–3	2	
523	Rießling J 63 (Durch Dr. Sauer erhalten)	3	3	3	3	3†	2	3	1–2	1	2–3	1–2	† = beſonders ſtarkes Wachstum im Tröpfchen
454	Winningen 1892, weißer Moſel	3	3	–3	3	2	2	2	2	—	3	2	
531	Chambertin J 147	2	3	2–3	3	1–2	1–2	2-3	2-3	—	2	1–2	
	Wilde Heſen.												
53	Roſtock	3	3	2	3	1	1	3	1–2	3	2	1	
604	Hannover 1	3	3	3	3	2	3 fl†	2–3	2–3 fl	2	3	1	† = flockig und Heſenring
44	Stockholm	2–3	3	2-3	3	1–2	2 fl	2	1	2-3	1–2	1–2	fl = flockig
576	Dortmund	1 fl	2 fl	2–3 fl	3	1	1	1-2 fl	?	3	1–2	?	fl = flockig

Obergärige Hefen.

Samml. Nr.	Reinkulturen	Glukoſe	Fruktoſe	Rohrzucker	Maltoſe	Laktoſe	Dextrin	Raffinoſe	Arabinoſe	Melibioſe	Galaktoſe	Kontrolle ohne Zucker	Bemerkungen
678	Broyhan Weißbier (Dennhardt)	—	—	—	2	—	?	—	?	2	1	—	
330	Linden, Broyhanhefe	?	?	1—2	2	1	1	2	1	1	2	?	
405	Liegnitz	1	1	1	3	—	?	?	?	2	3	?	

Preßhefen.

Samml. Nr.	Reinkulturen	Glukoſe	Fruktoſe	Rohrzucker	Maltoſe	Laktoſe	Dextrin	Raffinoſe	Arabinoſe	Melibioſe	Galaktoſe	Kontrolle ohne Zucker	Bemerkungen
487	Raſſe V, Norden 1897 (Matthes)	?	?	?	2	1	1	1	?	2	1—2	—	
574	Raſſe VI	?	?	?	2	1	1	1–2	1	2	1	?	
755	Raſſe XII	?	?	?–1	3	?	?	1	1	1	2	?	
430	Schwarzwöller	2	2	1	3	?	1	1	1	1	2–3	1	

Torula und rote Hefen.

Samml. Nr.	Reinkulturen	Glukoſe	Fruktoſe	Rohrzucker	Maltoſe	Laktoſe	Dextrin	Raffinoſe	Arabinoſe	Melibioſe	Galaktoſe	Kontrolle ohne Zucker	Bemerkungen
62	Wismar Lagerkeller; kleine Torula	2	1	2	3	2	2	2	1—2	3	2	1	
253	Torula aus Rohrleitung	2—3	2–3	2—3	3–4	2 3	2–3	2–3	2	3	2	2	
518	Torula ö. 7 (durch Sauer)	?	?	?	1	?	1 fl	1	?	2	?	—	
380	Kleine Hefe, Braunſchweig	1	?	?	2	?	2	1	1	1—2	1	1	
317	Rote Hefe aus Luftfilter	3†	3†	2†	2 =	1 =	1–2=	3†	1 =	3	2—3†	? =	

† bei den mit † bezeichneten Zuckerarten bildete ſich ein pilzartiger Belag.
= bei den mit = bezeichneten Zuckerarten blieb dieſer Belag fort.

Neue Hefen.

Samml. Nr.	Reinkulturen	Glukoſe	Fruktoſe	Rohrzucker	Maltoſe	Laktoſe	Dextrin	Raffinoſe	Arabinoſe	Melibioſe	Galaktoſe	Kontrolle ohne Zucker	Bemerkungen
923	K. aus Lambic (Genoud)	3	3**	3	2*	1*	2*	2*	1	3	2	1	
924	Wilde Hefe aus Lambic (Genoud)	2 3	3	2	3	1—2	2	2	1—2	3	2	2	
925	Untergärige Hefe aus Lambic (Genoud)	2-3	2-3	2—3	3	1–2	2	2–3	1	3	2—3	2	
922	Mimbobier (Fiekenday)	3	3**	3	2	1 2	1–2	2	1	2	2	1 fl	fl = flockig
920	Saccharomyces Coreanus (Saito)	2—3 f. fl	3 g. fl	3 fl	3 g. fl	1	1	2 g. fl	2	2	3	2	f. fl = feinflockig g. fl = grobflockig
919	Saccharomyces Coreanus forma majov. (Saito)	3†	3†	3†	3†	1	1—2	3†	1	2	3†	1	† = ſtaubig
921	Zygosaccharomyces fusoriens (Saito)	—	—	?	—	—	—	—	—	2	—	—	

** = Bildung einer ſtarken Haut. * = Bildung einer grauen Haut.

Untergärige Hefen.

Samml. Nr.	Reinkulturen	Glukoſe	Fruktoſe	Rohrzucker	Maltoſe	Laktoſe	Dextrin	Raffinoſe	Arabinoſe	Melibioſe	Galaktoſe	Kontrolle ohne Zucker	Bemerkungen
6	Saaz	1	1	?	3	?	1	1	1	1	1-2	?	
19	Frohberg	2	2	?	3	?	1	1	—	1-2 fl	2	?	fl = flockig

Soorpilz.

Samml. Nr.	Reinkulturen	Glukoſe	Fruktoſe	Rohrzucker	Maltoſe	Laktoſe	Dextrin	Raffinoſe	Arabinoſe	Melibioſe	Galaktoſe	Kontrolle ohne Zucker	Bemerkungen
958	Soorpilz	2–3	2–3	2–3	3	2–3	2—3	2†	2		2—3	2	† = beſonders charakteriſtiſches Wachstum

Torulaformen aus Karzinomen iſoliert.

Samml. Nr.	Reinkulturen	Glukoſe	Fruktoſe	Rohrzucker	Maltoſe	Laktoſe	Dextrin	Raffinoſe	Arabinoſe	Melibioſe	Galaktoſe	Kontrolle ohne Zucker	Bemerkungen
959	Schlegel (Leopold)	3	3	3	3	2–3	3	3			3	2	
960	Stolze (Leopold)	2	2	2	2	2	2	3			1—2	1—2	

eine automatiſche Etikettiermaſchine legen, die wiederum neben dem Transportband aufgeſtellt iſt.

Kautſchukfilter „Mammut“.

Wie in den vergangenen Jahren, brachte die Firma ihre Kautſchukfilter „Mammut“ zur Ausſtellung, die in letzter Zeit in verſchiedenen Großbrauereien Anwendung gefunden haben. Dieſe Mammutfilter, die bekanntlich aus Hartgumi beſtehen, gewährleiſten ein vollſtändig blankes Filtrat, und es wird dem Filter nachgerühmt, daß Metalltrübungen durch das Filter ausgeſchloſſen ſind. Beſonders bemerkenswert iſt, wie auch bei anderen Syſtemen, die leichte Reinigung der einzelnen Teile durch bloßes Abbürſten.

Filtermaſſe-Waſchmaſchine „Mammut“.

Die Dichtungen zwiſchen den einzelnen Platten beſtehen aus Gummi, die mit dem Hartgummi des Filters durch Einvulkaniſieren feſt verbunden ſind. Außedem war eine Filtermaſſe-Waſchmaſchine „Mammut“ ausgeſtellt, die die aufgelöſte Filtermaſſe durch eine beſonders konſtruierte Zentrifugal-Schleuderpumpe aus der Mitte des Behälters oben abſaugt und wieder mit großer Gewalt unten zuführt, wodurch erreicht wird, daß eine knotenfreie Auflöſung der Maſſe erfolgt.

Rotierender Druckregler

Bemerkenswert iſt ferner ein rotierender Druckregler (Abb. 3). Dieſer beſitzt keine Kolben und Zylinder, ſondern beſteht aus einer Zahnradpumpe aus Bronze, die von einem direkt gekuppelten Motor angetrieben wird. Die Motorkupplungen ſind aus Fibre mit Bronzeverſtärkung hergeſtellt. Die Leiſtung des Druckreglers kann von jeder beliebigen Stelle aus geregelt werden, in dieſem Falle vom Abfüllapparat, an dem der Anlaſſer für den Motor befeſtigt iſt. Der Anlaſſer iſt ſo konſtruiert, daß er bei Schließung der Bierhähne oder bei plötzlicher Drucksteigerung den Druckregler dadurch ſtillſetzt, daß er den Motor automatiſch ausſchaltet.

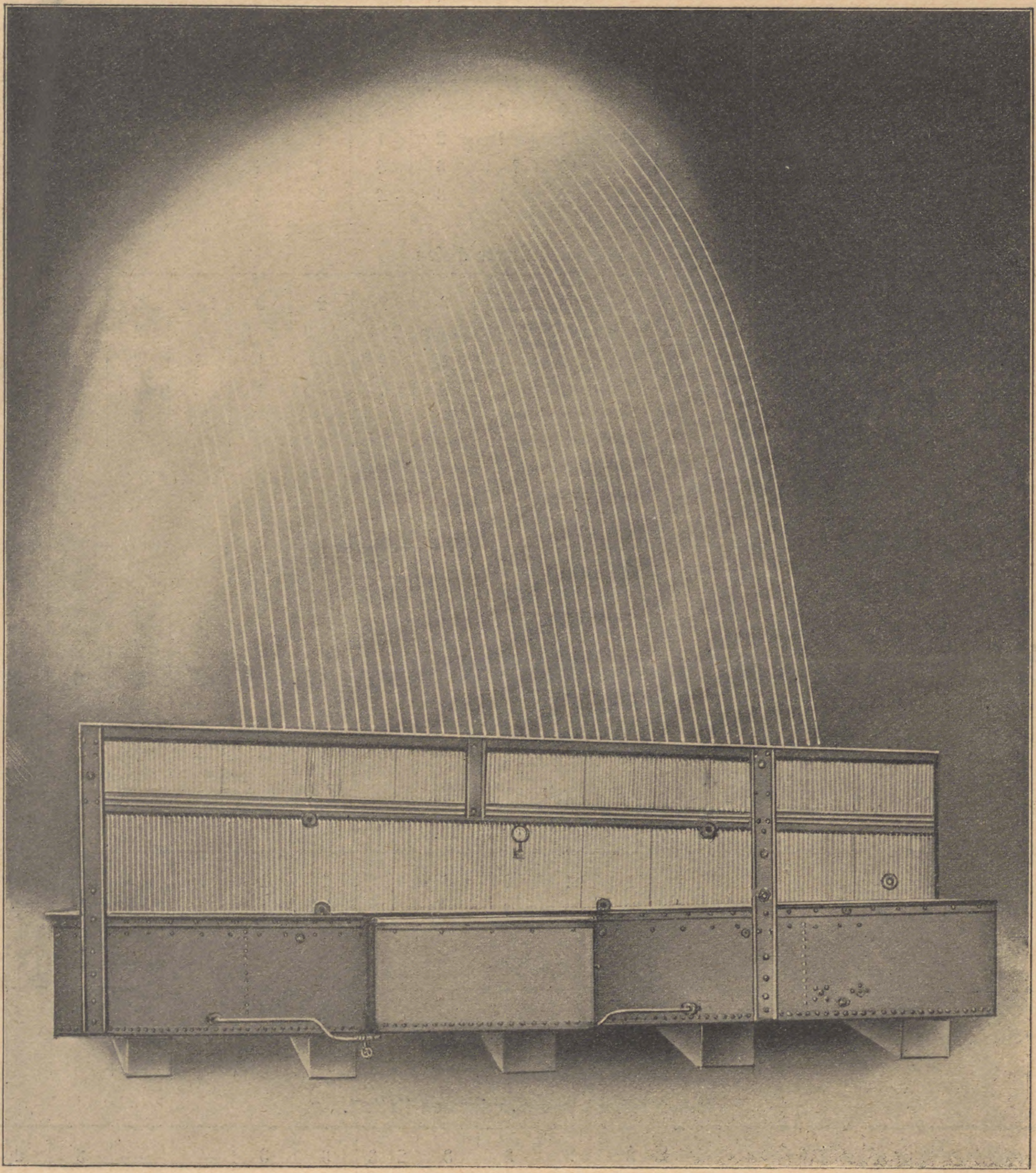


Abb. 1.
Darſtellung der Waſſerſtrahlen.

Schlauchpumpe.

Nach demſelben Prinzip iſt die ebenfalls ausgeſtellte **Schlauchpumpe** konſtruiert, die mit einer Umlaufleitung ausgeſtattet iſt.

Bürſtmaſchine „Sphinx“.

Schließlich ſei noch bemerkt die **Bürſtmaſchine „Sphinx“**, die die verſchiedenartigſt geformten Flaſchen nacheinander waſchen kann, da die Maſchine eine ſich nach der Flaſchenlänge ſelbſttätig einſtellende Inneneinſpritzung beſitzt. Es können darauf auch Flaſchen mit tief einſpringenden Böden innen und außen gereinigt werden, weil die Flaſchen exzentriſch um die Innenbürſte laufen.

Gegendruckflaſchenfüller, Luftkompreſſoren, Trub- und Gelägerpreſſen.

Die außerdem noch ausgeſtellten **Gegendruckflaſchenfüller, Luftkompreſſoren, Trub- und Gelägerpreſſe** uſw. ſind von früheren Ausſtellungen her bekannt.

2. **Triplexwerk Otto Vogel**, Berlin O. 27, Andreasſtr. 32.

Flaſchenetikettiermaſchine „Original-Triplex“.

Dieſe Firma ſtellte die bekannte **Flaſchenetikettiermaſchine „Original Triplex“** aus (Abb. 4). Dieſe Maſchinen, welche ſich verſchiedentlich in Brauereien eingeführt haben, haben wir an dieſer Stelle bereits bei Gelegenheit der vorjährigen Brauereimaſchinen-Ausſtellung näher beſchrieben und wir können uns auf den Hinweis beſchränken, daß dieſe an ſich einfache Maſchine durch eine zweite Tiſchführung des drehbaren Flaſchenauflegetiſches weſentlich verbeſſert worden iſt. Dieſe Neuerung ſoll bezwecken, daß die ganze Maſchine ruhiger und exakter arbeitet und einem etwaigen Ecken des runden Tiſches vorgebeugt wird.

Doppelpecheinſpritzmaſchine „Texas".

3. Die Maſchinenfabrik **Hermann Teſſnow**, Berlin O. 34, Boxhagener Straße 35, zeigte eine große **Doppel-Pecheinſpritzmaſchine „Texas"** im Betriebe (Abb. 5). Dieſe Maſchine iſt ſowohl zum Pichen von Transportfäſſern als auch von Lagerfäſſern geeignet und mit einer eigenartigen Sicherung zur Verhütung von Unglücksfällen verſehen. Der Antrieb erfolgt mittels Riemenſcheibe und Zahnradvorgelege und wird durch ein Exzenter auf die Pechpumpe übertragen. Letztere ſaugt das in dem Keſſel der Maſchine erhitzte Pech an und drückt es durch die Spritzdüſen in die Fäſſer. Bei Beginn des Pichens wird die Maſchine eingerückt und es können dann beliebig viele Fäſſer hintereinander gepicht werden, ohne daß es nötig iſt, den Riemen jedesmal auszurücken. Um das Einſtellen der Maſchine zum Lagerfaßpichen zu erreichen, iſt es nur nötig, einen Auflagering feſtzuklammern und einen Hahn umzuſtellen. Nach Angabe der Firma **Teſſnow** ermöglicht die Maſchine das Pichen von 200 Transportfäſſern oder 8 bis 10 Lagerfäſſern in der Stunde, bei einem Kraftbedarf von etwa zwei Pferdeſtärken. Um das Auflegen der Fäſſer zu erleichtern, iſt die Maſchine zur Hälfte in eine Grube verſenkt.

Pecherſatz „Mammut".

4. Die Firma **Schumacher & Koch**, Berlin N. 30, Müllerſtr. 15/16, war, wie in den vorhergehenden Jahren, wieder mit ihrem **Pecherſatz „Mammut"** erſchienen und führte denſelben als Anſtrich in einem eiſernen Anſtellbottich, einem Lagerfaß und einem Transportfaß vor.

Patentlackerſatz „Mammut"

Neu unter den Ausſtellungsobjekten der Firma iſt der **Patentlackerſatz „Mammut"**, welcher bezweckt, daß jede Hefenraſſe im Gärbottich auf dieſem Anſtrich feſtſitzt, ſo daß nicht mehr zweierlei Anſtriche, wie früher, nötig ſind. Bekanntlich bleiben die Hefen auf dem „Mammut"-Pech nicht haften.

Faßbodenſpannvorrichtung.

Bemerkenswert war auch eine **Faßbodenſpannvorrichtung**, welche es ermöglicht, auch ſchwache Lagerfäſſer unter Druck abzuziehen.

Hefekrücken, Hefelöffel, Schöpflöffel, Eimer uſw.

Schließlich waren noch eine Menge Gegenſtände, die der Kellereibetrieb erfordert, in Aluminium gearbeitet, ausgeſtellt, z. B. **Hefenkrücken, Hefelöffel, Schöpflöffel, Eimer** uſw.

Etikettiermaſchine.

Eine neue **Etikettiermaſchine**, welche die Abbildung 6 auf S. 567 zeigt, ermöglicht es, durch einen jugendlichen Arbeiter oder ein Mädchen 1200—1500 Flaſchen in der Stunde zu etikettieren. Die Maſchine iſt infolge ihrer einfachen Konſtruktion billig zu haben und dürfte ſich namentlich für kleine Betriebe ſowie für Bierverleger eignen. Die Wirkungsweiſe der Maſchine beſteht darin, daß die Flaſche von unten nach oben durch eine etikettengefüllte Rolle durchgezogen wird, wodurch das Etikett feſt aufklebt und gleichzeitig bewirkt wird, daß das nächſte Etikett für die nächſte Flaſche hochgehoben und bereitgeſtellt wird.

„Barucand".

Ein Apparat zur Herſtellung von flüſſigem Zucker auf kaltem Wege, der den Namen **„Bacurand"** erhalten hat, war recht intereſſant (Abb. 7).

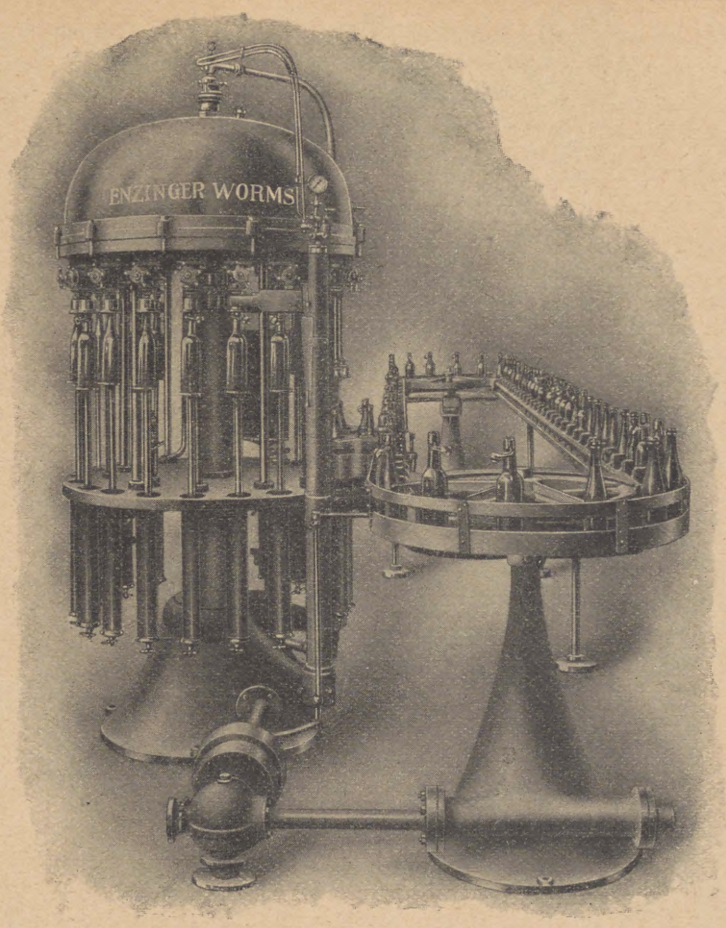


Abb. 2
Automatiſcher Flaſchenfüller.

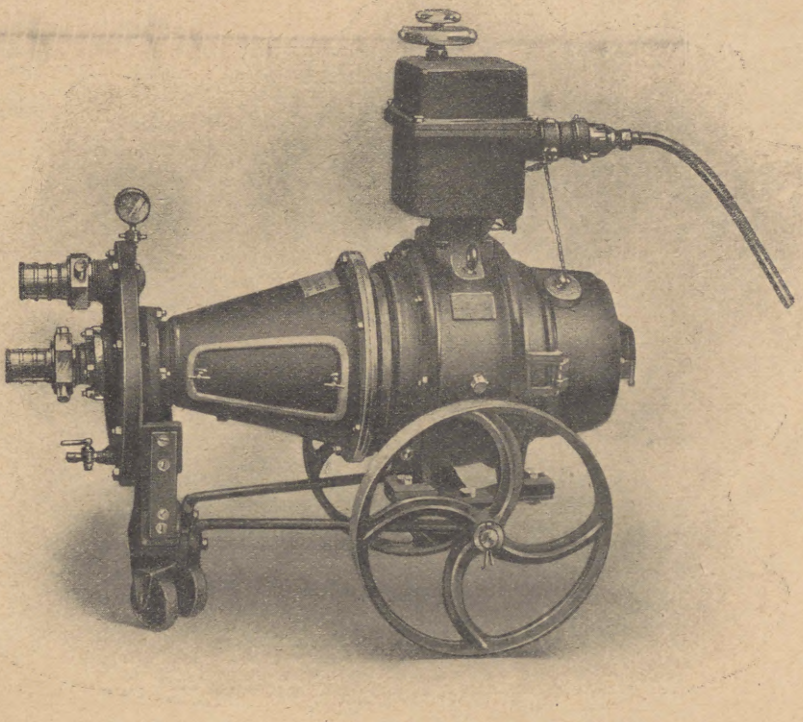


Abb. 3.
Rotierender Druckregler.

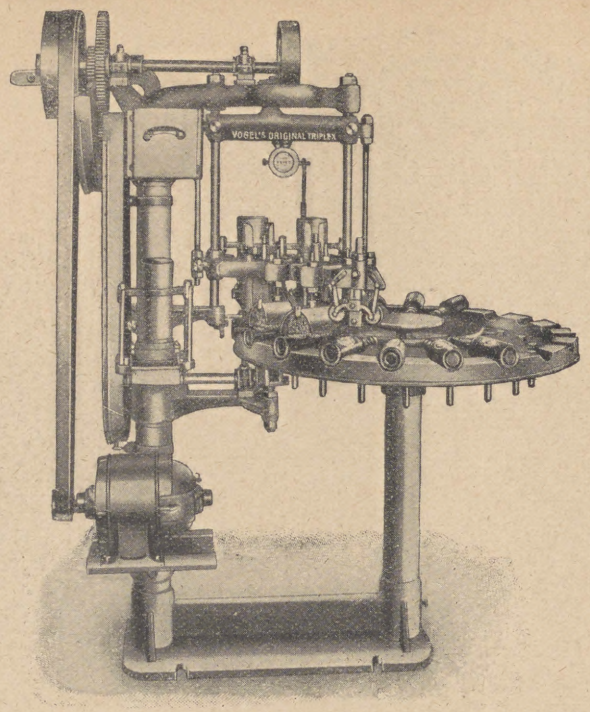


Abb. 4.
Etikettiermaſchine „Triplex".

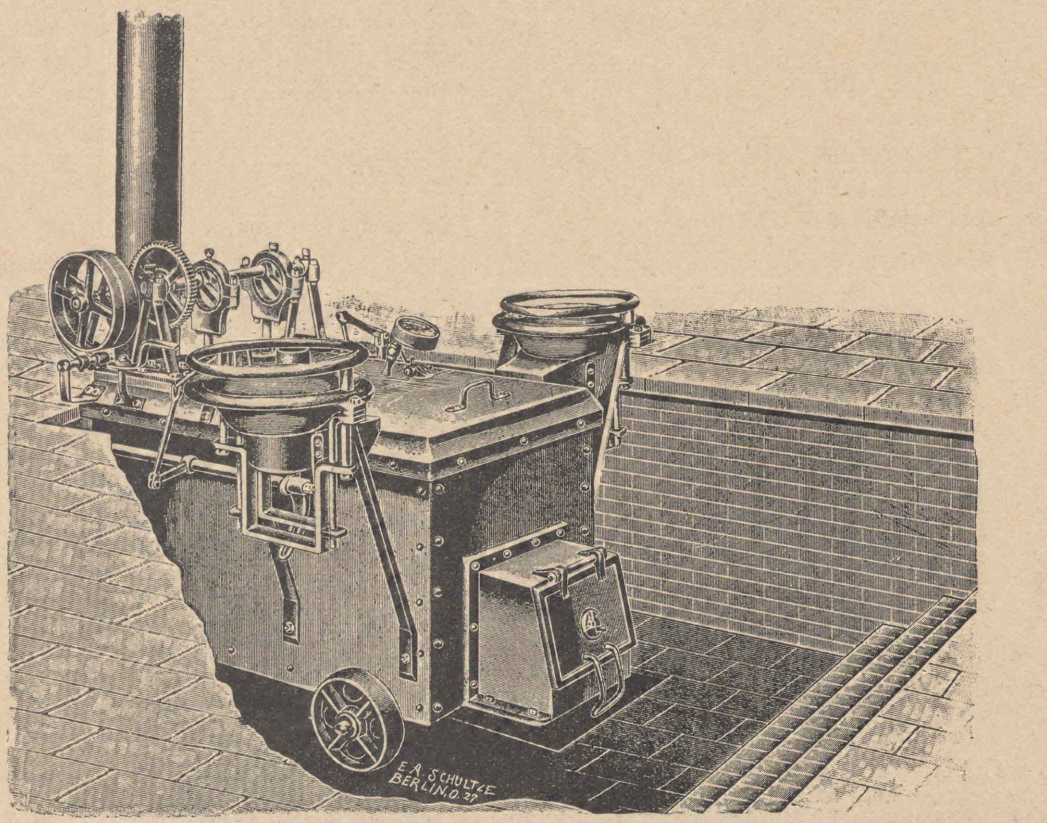


Abb. 5.
Pecheinſpritzmaſchine „Texas".

Dieſer einfache Apparat liefert dauernd eine 65prozentige Zuckerlöſung. Der Zucker wird in den oberen Behälter getan und Waſſer oben aufgegoſſen. Zwiſchen dieſem Becken und dem für die fertige Zuckerlöſung liegt ein Sieb und eine Filterſchicht, durch welche der Zucker filtriert wird.

Korkwaſchmaſchine.

Schließlich iſt noch zu bemerken eine **Korkwaſchmaſchine**, welche bereits im vorigen Jahre von der Firma **Ach & Kundel** ausgeſtellt war. Die Maſchine iſt bereits im vergangenen Jahre an dieſer Stelle beſchrieben worden.

Elektriſche Ausleuchtapparate.

Faßkorkenheber und Flaſchenkorkfänger.

5. Herr Ingenieur **Hoffmann**, **Fabrik elektrotechniſcher Spezialartikel**, Leipzig 11, war, wie in jedem Jahre, vertreten durch ſeine **elektriſchen Ausleuchtapparate** verſchiedener Bauart. Ferner brachte er **Faßkorkenheber** und **Flaſchenkorkfänger „Moment"** uſw. zur Ausſtellung. Die Ausſtellung dieſer Firma iſt ſchon wiederholt an dieſer Stelle genügend gewürdigt worden, ſo daß eine weitere Beſchreibung ſich wohl erübrigt.

Zapfvorrichtung für Transportfäſſer.

Zapflochbüchſen.

7. Die Firma **Carl Günther Nachf.**, Gera-Reuß brachte, wie jedes Jahr, ihre **Zapfvorrichtung für Transportfäſſer** ſowie **Zapflochbüchſen** zur Ausſtellung.

Spundapparat.

8. Mit dieſer Ausſtellung, die durch Herrn Braumeiſter **Cabanis**, Berlin W. 15, Darmſtädter Straße 1, vertreten wurde, ſtellte dieſer einen **Spundapparat** aus.

Etikettierverfahren.

9. Neben dieſer recht intereſſanten Ausſtellung war die Firma F. **Doßmann** in Iſerlohn i. W. vertreten mit einer eigenartigen Neuheit, die in einem neuen **Etikettierverfahren** beſteht. Die Etiketten werden mit der Hand durch den Bügel der Flaſchenverſchlüſſe geſteckt und ſichern auf dieſe Weiſe, nachdem ſie feſtgeklebt ſind, den Verſchluß. Das Etikett kann recht geſchmackvoll ausgeführt werden und bildet dadurch einen hübſchen Flaſchenſchmuck. Wie der Augenſchein lehrte, geht dieſes Etikettierverfahren verhältnismäßig ſchnell und einfach vonſtatten.

Plakate.

Beſonders ſei aufmerkſam gemacht auf ein **Plakat** dieſer Firma gegen die Anti-Alkoholbewegung, das an Hand ſtatiſtiſchen Materials feſtſtellt, daß der Alkoholgenuß in Form von Bier, ſelbſt wenn es zeitweiſe einmal in reichlichen Mengen genoſſen wird, das Leben der Menſchen ganz bedeutend verlängert gegenüber der Lebensdauer eines Abſtinenzlers. Die Firma verkauft dieſe geſchmackvollen Plakate an die Brauereien, damit dieſe ſie ihren Wirten zum Aushängen in den Lokalen aushändigen können.

10. Ein weiteres Etikettierverfahren, das ebenfalls auf dem vorgenannten Prinzip beruht, wurde vorgeführt von der Firma L. & J. **Heß** in Darmſtadt.

11. Die **Siegerin-Goldman-Werke** G. m. b. H., Berlin SW. 68, Kochſtraße 73, Spezialfabik für Flaſchenkellereinrichtungen, brachte verſchiedene neue Maſchinen zur Ausſtellung, die weſentliche Verbeſſerungen darſtellen, und zwar:

Flaſchenreinigungsmaſchine Syſtem „Siegerin".

Die neue **Flaſchenreinigungsmaſchine Syſtem „Siegerin"**, die gegen die frühere Form weſentlich vereinfacht iſt (Abb. 8). Während bei den früheren „Siegerin"-Maſchinen im Innern Riemen und Riemenſcheiben zum Antrieb angeordnet waren, fallen dieſe bei der neuen Maſchine gänzlich weg. Dafür beſitzt die Maſchine im Gehäuſe zum Antrieb der Bürſtenwelle kräftige,

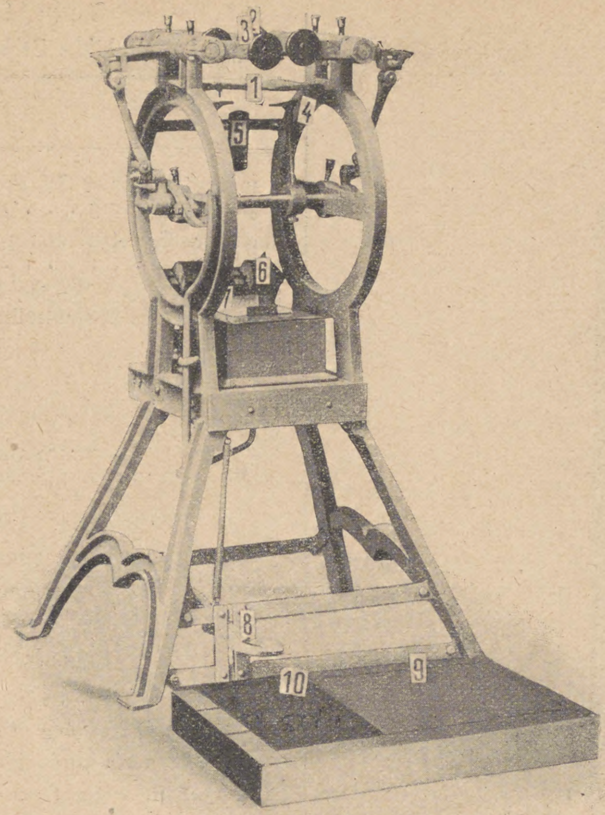


Abb. 6.
Etikettiermaſchine.

breite Stirnräder, die in Öl laufen, wodurch die Abnutzung auf ein Minimum herabgedrückt wird. Dadurch, daß die Getriebe gänzlich geſchloſſen ſind, iſt eine Beſchädigung durch Unachtſamkeit oder Mutwilligkeit der Arbeiter ſo gut wie ausgeſchloſſen. Das Ganze hat ein recht gefälliges Ausſehen.

Spritzapparat „Kome".

Auch der Spritzapparat „Komet" iſt nach demſelben Prinzip wie die vorſtehende Maſchine gebaut, indem der Antrieb vollſtändig in Öl gelagert iſt und dadurch die reibenden Teile einer minimalen Abnutzung unterworfen ſind. Das Waſſerfangbecken iſt ſo konſtruiert, daß das vom Spritzer ablaufende Waſſer am äußeren Rande aufgefangen wird.

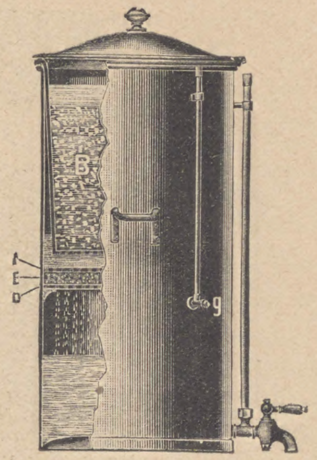


Abb. 7.
„Barucand" zur Herſtellung von flüſſigem Zucker.

Flaſchenreinigungs- und Spülmaſchine Syſtem „Hauſchild".

Die automatiſche Flaſchenreinigungs- und Spülmaſchine Syſtem „Hauſchild" wurde im Betriebe vorgeführt (Abb. 9). Die Bedienung dieſer Maſchine

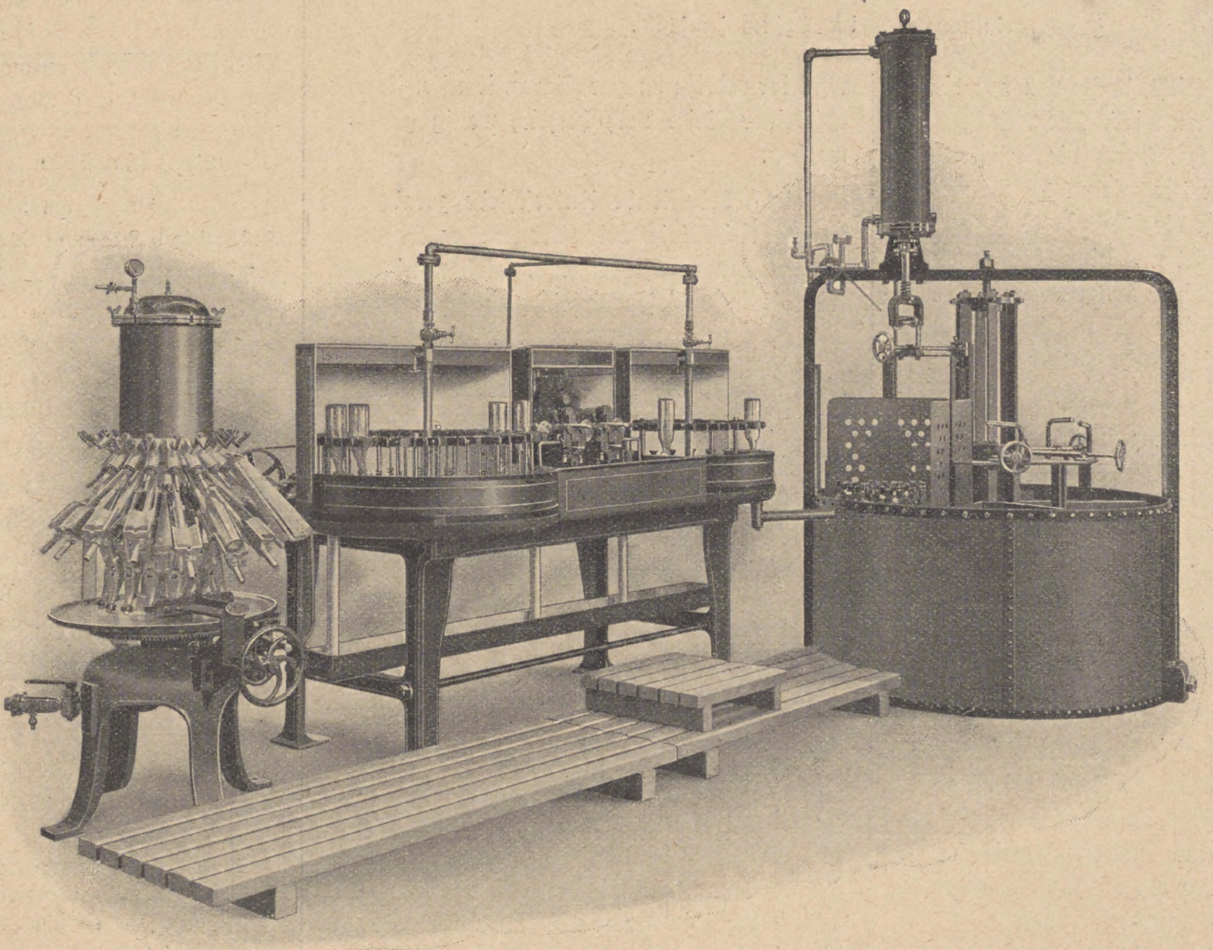


Abb. 8.
Flaſchenreinigungsmaſchine Syſtem „Siegerin".

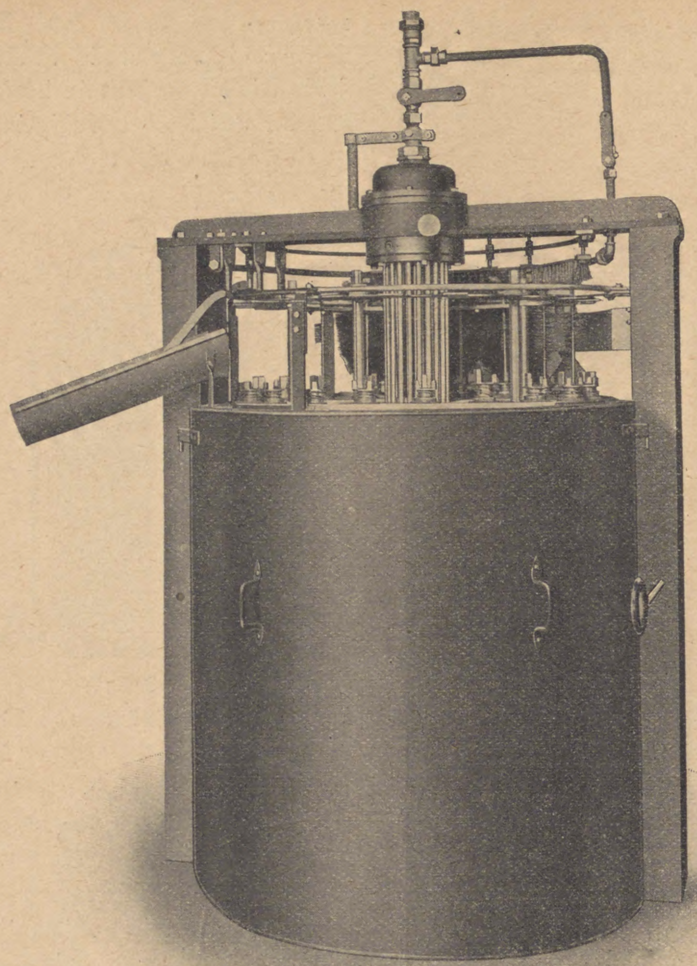


Abb. 9.
Flaſchenreinigungsmaſchine System Hauſchild.

geſtaltete ſich recht leicht, da ſie von nur einem Manne vorgenommen wird. Die Reinigungszeit für die Flaſchen durch die Bürſten beträgt nach Angabe der Firma 13 Sekunden. Gleichzeitig werden die Flaſchen während des Waſchens nachgeſpült und hinterher nochmals durch eine Spritzdüſe ausgewaſchen. Die Leiſtung der Maſchine ſoll ſich in dem Rahmen von 2000 bis 2500 Flaſchen in der Stunde bewegen.

(Fortſetzung folgt.)

Vergleichende Verſuche mit drei Malzmühlen neuerer Konſtruktion.

Von Diplom-Brauerei-Ingenieur **Franz Harder**.

Auf den innigen Zuſammenhang zwiſchen Schrotanlage und Sudhausausbeute iſt von allerberufenſter Seite vielfach hingewieſen worden. Auch die Schrotreſultate verſchiedener Mühlenſyſteme wurden verglichen und die Beziehungen der einzelnen Schrotbeſtandteile zur Ausbeute wurden feſtgelegt.

Über die Mühlen ſelbſt aber, ihre Arbeitsweiſe, Individualität, Verhältnis der effektiven Leiſtung zur Garantie uſw. iſt von objektiver Seite noch herzlich wenig gebracht worden.

Welch bedeutende Unterſchiede gerade auf letzterem Gebiete bei allerneueſten Mühlenkonſtruktionen zu finden ſind, wird wenigſtens teilweiſe aus dieſer Arbeit zu erſehen ſein.

Geprüft wurden drei verſchiedene Mühlen, die mit Typ A, B und C benannt werden mögen.

Die äußere Aufmachung läßt bei allen drei Syſtemen ſogleich den bedeutenden Fortſchritt des letzten Dezenniums erkennen. Material, Lager, Ölung, Geräuſch, Vibration, Vorrichtungen zur Probeentnahme, zum Einſtellen und Fixieren der Walzen und der Malzzufuhr beweiſen, daß unſere Mühlenbauer in dieſer Hinſicht auf der Höhe der Technik ſtehen.

Die Leiſtungsfähigkeit dagegen befriedigt nicht in gleicher Weiſe. Sie richtet ſich nach dem Malz und den Anforderungen, die an die Schrotzuſammenſetzung geſtellt werden. Tabelle I läßt die wechſelnde ſtündliche Leiſtung für ein normal gelöſtes helles Malz erkennen.

Tabelle I.[1]

Ungefähre ſtündliche Leiſtung in Zentnern bei:

	Typ A	Typ B	Typ C
1. mittelmäßiger Schrotzuſammenſetzung	35	60	60
2. guter Schrotzuſammenſetzung	10	20	35
Leiſtungsdifferenz zwiſchen 1. und 2. in Prozenten .	71	67	42

Derartige Vergleichsverſuche mit verſchiedenen Mühlen können nur im gleichen Betriebe und unter möglichſt gleichen Verhältniſſen ſtattfinden. Wenn trotzdem in dieſem Falle derartige Differenzen in der maßgebenden Leiſtungsfähigkeit feſtgeſtellt wurden, ſo konnte der Grund hierfür nur in der mehr oder weniger zweckmäßigen Innenausſtattung liegen.

Als Hauptvorteile der neuen Mühlen werden gewöhnlich die langen Walzen mit großem Durchmeſſer gegenüber den kurzen Walzenſtühlen und dünnen Walzen älterer Ausführungen genannt.

Verfaſſer beſtreitet auch abſolut nicht, daß derartige Behauptungen eine gewiſſe Berechtigung haben, iſt aber doch der Anſicht, daß dieſe Vorteile größtenteils ſehr überſchätzt werden. Tabelle II dürfte letztere Anſicht begründen.

Tabelle II.

	Typ A	Typ B	Typ C
Vorhandene Mahlfläche (Oberfläche der Walzen) qm . .	2,2	4,9	4,7
Stündliche Leiſtung für 1 qm Mahlfläche bei mittelmäßigem Schrot Ztr. . .	15,9	12,2	12,8
Stündliche Leiſtung für 1 qm Mahlfläche bei gutem Schrot, Ztr. . .	4,5	4,1	7,4

Bei mittelmäßiger Schrotzuſammenſetzung geſtattet Typ A die höchſte, Typ B die ſchwächſte Ausnutzung der vorhandenen Mahlfläche.

Für die zuläſſige Belaſtung der Walzen iſt neben der Oberfläche auch noch die Zahl der Walzen, die Art der Riffelung, die Umdrehungszahl und die Differenzialgeſchwindigkeit maßgebend.

Im allgemeinen beträgt bei mittelmäßigem Schrotreſultat die Walzenleiſtung für:

---

1) Die hier und weiterhin angegebenen Zahlen ſtellen mittlere abgerundete Werte dar. Sie ſollen ſo die Überſicht erleichtern, ohne der Genauigkeit Abbruch zu tun.

Für Maiſchefilterſchrot fehlen mir die Werte, doch dürfte dort ähnliches zutreffen.

Mühlen mit 2 Walzen 30 Ztr.
„ „ 3 „ 40 „
„ „ 4 „ 50 „
„ „ 5 „ 55 „
„ „ 6 „ 60 „
für 1 m Walzenlänge in einer Stunde.

Stellt man hingegen größere Anforderungen an die Beſchaffenheit des Schrotes, ſo ergeben die verſchiedenen Mühlen ganz andere Leiſtungsfähigkeiten.

Wie Tabelle II ebenfalls zeigt, ſinkt in dieſem Falle für Typ A und B die Leiſtung faſt um 70 pCt., für Typ C aber nur um gut 40 pCt. Beſonders auffallen muß hierbei das Reſultat von Mühle B, obgleich die Mahlfläche doch etwa dieſelbe iſt wie für C und gut das Doppelte von A beträgt.

Auch eine Änderung der Umdrehungszahl, der Differenzialgeſchwindigkeit und der Walzenoberfläche ergab hierfür keine nennenswerten Unterſchiede. Der eigentliche Fehler mußte an anderer Stelle geſucht werden und wird aus Tabelle III erſichtlich.

Tabelle III.

	Typ A	Typ B	Typ C
Ausgenutzte Siebfläche qm	0,6	1,4	3,2
Vorhandene Mahlfläche qm	2,2	4,9	4,7
Verhältnis der ausgenutzten Sieb- zur Mahlfläche wie	1 : 3,7	1 : 3,5	1 : 1,5

Zunächſt muß zu Tabelle III bemerkt werden, daß der Flächeninhalt der Siebe nicht ohne weiteres maßgebend für ihre Leiſtung iſt.

Bei einigen Mühlen ſind die Siebe derartig überlaſtet, daß von einer Sichtung überhaupt keine Rede mehr ſein kann. Eine alte Mühle mit gleicher Mahlfläche leiſtet dasſelbe.

Das Verhältnis der ſauberen, ausnutzbaren Siebfläche zur eigentlich vorhandenen bleibt abhängig von der Art des Malzes, der Belaſtung, der Maſchenweite und dem Neigungswinkel der Siebe, der Exzentrizität der Rüttelung und der Zweckmäßigkeit der ſelbſttätigen Reinigung.

Die qualitative Leiſtung einer Schrotmühle iſt proportional der ausnutzbaren Siebfläche, dieſer Satz hat im Prinzip allgemeine Gültigkeit.

Ein Vergleich zwiſchen Tabelle I und III zeigt dies deutlich genug.

Mühlen mit großen Walzen geſtatten wohl eine große quantitative Leiſtung, werden aber an die Beſchaffenheit des Schrotes höchſte Anforderungen geſtellt, ſo genügen die großen Walzen allein nicht mehr, ſie müſſen durch leiſtungsfähige Siebe entſprechend unterſtützt werden.

Das Weſentliche an neueren Mühlen iſt ja gerade die Sichtung des Schrotes. Hinter dem erſten Walzenpaar ſollte bereits eine ſtarke Entlaſtung der weiteren Walzen und Siebe erfolgen; geſchieht ſchon dieſe erſte Schrottrennung durch Überlaſtung mangelhaft, ſo wird auch die ganze weitere qualitative Schrotung ſtark in Frage geſtellt.

Dieſer Punkt der erſten Schrottrennung wird meines Erachtens von vielen Fabrikanten noch lange nicht in genügendem Maße berückſichtigt. Kurz, unſere meiſten Mühlen kranken an viel zu kleiner Siebfläche und die vorhandenen Siebe beſitzen keine zuverläſſigen ſelbſttätigen Reinigungsvorrichtungen. Ob es zweckmäßiger wäre, das Sichten nicht durch Siebe, ſondern durch Ausſchleudern (Syſtem Riedinger) oder durch einen Luftſtrom auszuführen, mag dahingeſtellt bleiben.

Auf jeden Fall muß aber eine genügend ausnutzbare Sichtvorichtung vorhanden ſein. Sollte eine Vereinigung großer Sieb- und Mahlflächen in einem gemeinſamen Gehäuſe Schwierigkeiten bieten, ſo müßten dieſelben eben getrennt und geſonderte Sichter aufgeſtellt werden.

Derartige Sichter könnten in ſehr ſolider Ausführung ſehr große Siebflächen enthalten und würden eine wirklich einwandfreie, ideale Trennung der einzelnen Schrotbeſtandteile ermöglichen. Eine ähnliche Anlage wurde z. B. von Simon, Bühler & Baumann in der Brauerei Hildebrand, Pfungſtadt, aufgeſtellt. Meines Wiſſens iſt man damit ſehr zufrieden und erzielt ein Schrot, das auch den höchſten Anforderungen entſpricht.

Es dürfte an dieſer Stelle wohl angebracht ſein, etwas über die Schrotzuſammenſetzung zu ſagen. Welche Anforderungen hat man an ein gutes Schrot zu ſtellen?

Allgemein geſprochen, daß ſich die Gewichtsprozente der Grobgrieße zu den Feingrießen + Geſamtmehl etwa wie 1 : 3 verhalten, und daß etwa 10—12 pCt. ſauber ausgemahlene Hülſen vorhanden ſind. Dieſe Prüfung hat auf dem ſiebenteiligen Siebſatz zu geſchehen.

Leider ſcheint der Begriff „ſauber ausgemahlene Hülſen“ ſehr verſchiedenartig aufgefaßt zu werden, ſonſt könnten unmöglich ſo wechſelnde Angaben in der Literatur zu finden ſein.

Um den weitgehenden Einfluß verſchiedenartiger Hülſen auf die Schrotqualität zu erläutern, ſei ein diesbezüglicher Verſuch aus der Praxis mitgeteilt. Mit einiger Mühe konnte von demſelben Malz folgendes Schrot erhalten werden.

Tabelle IV.
Prozentuale Zuſammenſetzung:

	Schrot Nr. 1	Schrot Nr. 2
Hülſen	8,0	12,0
Grobgrieß 1	6,0	8,5
Grobgrieß 2	17,0	13,0
Feingrieß 1	29,0	27,0
Feingrieß 2	6,0	6,0
Mehl 1	30,0	29,5
Mehl 2	4,0	4,0

Beide Schrote enthalten ſehr gut das Verhältniß: Grobgrieß : Feingrieß + Mehl = 1 : 3, und da die Hülſen ſehr zugunſten von Nr. 2 ſprechen, ſo könnte man leicht letzteres als das beſſere beurteilen. Trotzdem war es umgekehrt. Abläuterung und Sudhausausbeute ergaben den beſten Beweis dafür. Die Schuld hatten die Hülſen.

Sie waren eben ſehr wenig „ſauber ausgemahlen“ und ihre Extraktbeſtimmung nach der Kongreßmethode ergab, auf Trockenſubſtanz berechnet:

	Hülſen von Schrot Nr. 1	Hülſen von Schrot Nr. 2
Hülſen, nicht weiter zerkleinert	34,3 pCt.	48,9 pCt.
Hülſen, auf der Seck-Feinmühle vermahlen	36,1 pCt.	53,8 pCt.

Dieſe Zahlen zeigen wohl deutlich genug, daß unter „Hülſen“ vielerlei verſtanden werden kann. Um derartige Differenzen auszuſchließen, ſollte — wenigſtens für die Hülſen — außer den Gewichts- auch die Volumenprozente oder der Extraktgehalt angegeben werden. Ein Schrot dürfte dann im allgemeinen als gutes Schrot bezeichnet werden, wenn die Gewichtsprozente betragen für:

Hülſen	12 pCt.
Grobgrieß 1	8 „
Grobgrieß 2	14 „
Feingrieß 1	27 „
Feingrieß 2	6 „
Mehl 1	30 „
Mehl 2	3 „

und wenn die Hülſen 35—40 pCt. vom Geſamtvolumen und 30—35 pCt. als Trockenſubſtanz nach der Kongreßmethode ergeben.

Von einem Univerſalſchrot kann aber unter den heutigen verſchiedenartigen Malz- und Sudhausverhältniſſen noch keine Rede ſein.

Schlußbetrachtungen,

die der Brauer beim Beſitz oder Kauf einer Schrotmühle beachten ſollte und die der Fabrikant beherzigen darf, wenn er konkurrenzfähig werden oder bleiben will.

1. Der hervorragende Einfluß eines guten Schrotes auf die Ausbeute und die Bierqualität iſt heute allgemein bekannt.
2. Ein gutes Schrot kann nur auf einer leiſtungsfähigen Mühle gewonnen werden.
3. Die Qualitätsbeurteilung einer Mühle[1] iſt bei gleichem Malz hauptſächlich abhängig von der vorhandenen Mahlfläche; die Qualitätsleiſtung von der vorhandenen Siebfläche.
4. Die Leiſtung der Walzen iſt bei gleichem Malz abhängig:
   a) von der Belaſtung,
   b) vom Walzenabſtand,
   c) von der Größe ihrer Oberfläche,
   d) von der Art ihrer Oberfläche,
   e) von ihrer Umdrehungszahl,
   f) von ihrer Differenzialgeſchwindigkeit,
   g) vom Herſtellungsmaterial,
   h) von der Zahl der Walzenpaare im Verhältnis zur Mahlfläche,
   i) von der Anordnung der einzelnen Walzen zueinander,
   k) von den Walzenlagern.

Moderne Mühlen haben große Walzen mit geringer Tourenzahl.

Die Sichtung der Siebe iſt bei gleichem Malz abhängig:
   a) von der ausnutzbaren Siebfläche,
   b) von der Belaſtung,
   c) vom Neigungswinkel der Siebe,
   d) von der ſelbſttätigen Reinigung,
   e) von der Beſpannung,
   f) von der Rüttelung,
   g) von der Zahl der Siebe im Verhältnis zur Fläche,
   h) von der Anordnung der Siebe.

Moderne Mühlen enthalten große Siebflächen mit guten Reinigungsvorrichtungen.

6. Die meiſten Mühlen haben wohl ausreichende und gute Mahlflächen, aber noch viel zu kleine und ſchlecht arbeitende Siebflächen.

Die ausnutzbare Siebfläche müßte mindeſtens ebenſo groß ſein wie die Mahlfläche.

Ergeben ſich hierfür bauliche Schwierigkeiten, ſo ſollte die Aufſtellung getrennter Mahl- und Sichtvorrichtungen erwogen werden.

Beachtung verdient auch die Schrottrennung durch Rundſichter, Zentrifugalſichter, durch Ausſchleudern oder durch Luftſtrom.

Mühlen mit kleiner Siebfläche ergeben nur dann ein gutes Schrot, wenn durch geringe Zufuhr die Siebe entſprechend entlaſtet werden.

Dies erfordert Zeit und Kraft, zwei ſehr koſtbare Artikel im heutigen Leben.

Es ſoll durchaus nicht beſtritten werden, daß in den letzten Jahren auf dem Gebiete des Schrotmühlenbaues enorme Fortſchritte gemacht worden ſind, aber von einer „Idealmühle" kann noch lange nicht die Rede ſein.

Gärungsbakteriologiſche Wandtafeln für Brauereilaboratorien, techniſch-wiſſenſchaftliche Inſtitute uſw.

(Mitteilung aus dem Inſtitut für Gärungsgewerbe zu Berlin.)

Von **W. Henneberg.**

Im Verlage von Paul Parey-Berlin waren 1910 zwei vom Berichterſtatter gezeichnete gärungsbakteriologiſche Wandtafeln, auf denen die Gärungsorganismen der Preßhefefabrikation abgebildet waren, erſchienen. Da dieſe bei der Wiſſenſchaft und Praxis Beifall gefunden haben, ſind von demſelben Autor im gleichen Verlag ſoeben drei weitere Wandtafeln über die Organismen der untergärigen (Tafel III und IV) und der obergärigen Brauerei (Tafel V) zur Ausgabe gelangt, die allen, welche ſich als Wiſſenſchaftler oder Praktiker für die Bierbrauerei etwas eingehender intereſſieren, willkommen ſein dürften. (Die Tafeln[1]) haben eine Größe von 100 × 120 cm und koſten unaufgezogen einſchließlich eines Textheftes à 6 M.) Sämtliche Bilder ſind vom Berichterſtatter nach der Natur, d. h. nach lebenden Präparaten in 10 000- bzw. 20 000facher Vergrößerung gezeichnet worden. An dieſer Stelle mag in Kürze der Inhalt der drei Brauereiwandtafeln geſchildert ſein, ausführlichere Angaben finden ſich in den die Tafeln begleitenden Heften.

Die Tafel III, Untergärige Bierbrauerei I, bringt in 10 000facher Vergrößerung die untergärige Kulturhefe und die wichtigſten wilden Hefen der Brauereien. Da die Hefen bekanntlich unter verſchiedenen Bedingungen ein abweichendes Ausſehen haben, wurden ſowohl direkt aus dem Bier hergeſtellte Präparate, wie auch Tröpfchenkulturen beim Zeichnen zur Vorlage genommen. Man kann an den aus dem Reinzuchtapparat, aus dem Gärbottich, aus der Waſchwanne, aus dem Faßgeläger uſw. entnommenen Hefeproben durchaus nicht immer ſogleich die „Reinheit" der Hefe erkennen, dies gelingt mit Sicherheit in den meiſten Fällen erſt dann, wenn die einzelnen Zellen in hängenden Würzetröpfchen zur Vermehrung gekommen ſind. Die Wachstumsformen unter dieſen Bedingungen, und zwar bei dünner und dichter Einſaat, ſind faſt bei ſämtlichen Hefenarten auf der Wandtafel dargeſtellt worden.

Als Beiſpiel für die untergärigen Kulturhefen wählte Berichterſtatter vor allem eine Dortmunder Heferaſſe (Hefe D der Verſuchs- und Lehrbrauerei zu Berlin). Es laſſen ſich von dieſer auf der Tafel verſchiedene Zellformen, fettreiche Zellen aus dem Faßgeläger, rundvakuolige Zellen aus dem Waſchbottich, gärende, „ſchiefvakuolige" Zellen aus dem Gärbottiche, mäßig feſt zuſammenhängende winklige Sproßverbände bei dünner und leicht auseinanderfallende Sproßverbände bei dichter Einſaat in den Töpfchenkulturen erkennen.

Als Typus der wilden „elliptiſchen" Hefen iſt die von Hanſen reingezüchtete und beſchriebene Hefe S. ellipsoideus II (= S. turbidans), die in Originalkultur vorlag, gezeichnet worden. Wir erkennen ſogleich, daß dieſe Hefe faſt ſtets geringere Abmeſſungen als die Kulturhefe aufweiſt und daß in manchen Fällen die Unterſcheidung nicht leicht ſein wird.

An den oft langgeſtreckten, wurſtförmigen Zellen iſt S. pastorianus III (= S. validus ebenfalls von Hanſen reingezüchtet und beſchrieben) zu erkennen, die als Verteter der „paſtorianen" Hefen gewählt wurde.

Ferner ſind unter den angegebenen Bedingungen (einfaches Präparat, Tröpfchenpräparat) eine rundzellige Torulaart, verſchiedene Kahmhefe-Arten, die Apiculatushefe und die kleinzellige Exiguushefe — alſo nur Hefen aus untergärigem Bier — auf der Tafel dargeſtellt.

Die Tafel IV, Untergärige Bierbrauerei II, ergänzt die vorige, da ſie ſpeziell den Zellinhalt der untergärigen Brauereihefe, die wichtigſten Spaltpilze, Hopfenharzkügelchen; im Bier vorkommende Kriſtalle und Eiweißgerinnſel zur Darſtellung bringt. Hier mußte eine 20 000fache Vergrößerung gewählt werden.

Wir erſehen aus den Darſtellungen, daß nach den jeweiligen Lebensbedingungen der „phyſiologiſche" Zuſtand der Hefezelle, der ſich in vielen Fällen natürlich auch im Ausſehen des Zellinhalts zu erkennen gibt, verſchieden iſt. Es ſind junge und alte, eiweißarme und eiweißreiche, glykogenarme und glykogenreiche, fettarme und fettreiche, geſunde und kranke, vor kurzem und vor längerer Zeit abgeſtorbene („ſelbſtverdaute") Zellen bei ein und derſelben Heferaſſe (Dortmunder Hefe) gezeichnet worden. Das Material ſtammte teilweiſe aus der Verſuchs- und Lehrbrauerei, und zwar aus dem Gärbottiche, aus dem Schaum, aus dem Faßgeläger, aus der Waſchwanne und aus abgepreßter Hefe. Die übrigen dargeſtellten Zellen fanden ſich in Agar- und in alten Paſteurkolbenkulturen.

---

[1] Dieſer Vergleich bezieht ſich nur auf Mühlen mit Siebvorrichtungen und beſonders auf Grobſchrot.

[1] **Dieſe Tafeln ſind auch vom Inſtitut für Gärungsgewerbe zu beziehen.**

Von den in der untergärigen Bierbrauerei vorkommenden Spaltpilzen fanden hier einige Termobakterienarten, verſchiedene Eſſigbakterien- und verſchiedene Milchſäurebakterienarten, zu denen auch die berüchtigten Sarcinen zu rechnen ſind, Berückſichtigung. Sämtliches Material ſtammte aus eingeſandten kranken Bieren oder infizierten Würzen.

Als Vertreter der Fadenpilze iſt die bisweilen in Brauereien beobachtete Monilia variabilis, für welche die Ausbildung von hefeähnlichen Zellen charakteriſtiſch iſt, gewählt worden.

Da es Anfängern erfahrungsgemäß öfters Schwierigkeit macht, unter den ſtets vorhandenen Hopfenharzkügelchen die gefährlichen Sarcinen zu erkennen, ſo mußten beide zum Vergleich nebeneinander gezeichnet werden.

Betreffs anderer, auch die Brauerei intereſſierender Pilze (obergärige Hefe, Heubazillus, Butterſäurepilz, Kulturmilchſäurepilz, Grüner Schimmelpilz) und der verſchiedenen Stärkeſorten (Kartoffelſtärke, Gerſtenmalzſtärke uſw.) ſei auf die Tafeln I und II verwieſen, da nach Möglichkeit Wiederholungen auf den gärungsbakteriologiſchen Wandtafeln vermieden werden ſollen.

Tafel V, Obergärige Bierbrauerei.

Zur Darſtellung gelangten obergärige Kulturhefen und wilde Hefen in 10 000 facher und die hierher gehörigen Spaltpilze in 20 000 facher Vergrößerung.

Von der Berliner Weißbierhefe (Raſſe „L“ der Berliner obergärigen Verſuchsbrauerei) werden die typiſch obergärigen Sproßverbände, tote, ruhende Zellen, ſowie fettreiche Zellen aus dem Gärbottichraum bildlich vor Augen geführt.

Eine niedrig vergärende Malzbierhefe (Raſſe „A“ der Berliner obergärigen Verſuchsbrauerei) iſt als „Glykogenhefe“ aus der Hefezuchtanſtalt und im ruhenden Zuſtand aus der Bauerei abgebildet.

Als dritten Vertreter der obergärigen Bierhefen finden wir auf der Wandtafel eine hochvergärende, für Porter, Ale u. dgl. geignete Hefe („Raſſe „B“ der Berliner Verſuchsbrauerei). Dieſe Hefe wurde als Eiweißhefe (aus der Hefezuchtanſtalt), als Magerhefe (aus älterem Gärbottichſchaum), als Glykogenhefe (aus friſchem Schaum), als Fetthefe (aus Flaſchenbodenſatz), ferner in krankem und abgeſtorbenem Zuſtande gezeichnet.

An wilden Hefen finden wir auf der Wandtafel die wichtigen Porter-Nachgärungshefen („Brettanomyces“) in mehreren Arten, ferner Kahmhefen und eine „bitteres“ Bier verurſachende Hefenart.

Von den dargeſtellten Spaltpilzen iſt für die Weißbierbrauerei beſonders wichtig der „Kultur-Weißbiermilchſäurebazillus (Saccharobacillus pastorianus var. berolinensis Hbg.), der in mehreren Raſſen vorkommt. Auch in obergärigen Bieren ſind, wie in der Brennerei und Hefefabrik, nicht oder weniger brauchbare Milchſäurebakterien, für die Berichterſtatter die Bezeichnung „wilde Milchſäurepilze“ vorgeſchlagen hat, anzutreffen. Zwei Arten wurden hier gezeichnet, andere, die ſicherlich bisweilen ebenfalls in obergärigen Bieren vorkommen, finden ſich auf der Tafel II (Preßhefefabrikation).

Berückſichtigung fand auch der B. Delbrücki, der ſog. „Kulturmilchſäurepilz“, weil er zum Anſäuern der Weißbiermaiſche ſehr gut benutzt werden kann.

Ferner ſind auf dieſer Tafel verſchiedene Arten bzw. Raſſen von Pediococcen, darunter eine fadenziehendes Weißbier verurſachende Raſſe, ſowie drei verſchiedene Eſſigbakterienarten (z. B. B. acetosum Hbg.) im Bilde dargeſtellt.

Andere, gelegentlich auch in obergärigen Brauereien vorkommende Pilze ſind auf Tafel II gezeichnet.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Hartwig Franzen: Die Bildung und Vergärung von Ameiſenſäure durch Hefe, ein Beitrag zur Kenntnis der alkoholiſchen Gärung.

Nach der Wohlſchen Gärungstheorie ſoll der Zucker über mehrere Zwiſchenprodukte hinweg zunächſt Milchſäure geben, und dieſe ſoll dann weiterhin in Alkohol und Kohlendioxyd zerfallen. Schade hat die Wohlſche Zerfallstheorie erweitert, indem er annahm, daß auch der letzte Vorgang, der Zerfall der Milchſäure in Alkohol und Kohlendioxyd, ſich wieder aus Teilvorgängen zuſammenſetze. Schade glaubt, geſtützt auf die Tatſache, daß α-Oxyſäuren ſich verhältnismäßig leicht in einen Aldehyd und in Ameiſenſäure ſpalten laſſen, daß dann aus der Ameiſenſäure Kohlendioxyd und Waſſerſtoff entſteht, und daß dieſer den Azetaldehyd zu Äthylalkohol reduziert. Es iſt Schade auch tatſächlich gelungen, den zweiten Teil des Vorganges, die Reduktion von Azetaldehyd, durch Ameiſenſäure unter Zuhilfenahme von Rhodium als Katalyſator durchzuführen. Im Hinblick auf dieſe Schadeſche Erweiterung der Wohlſchen Zerfallstheorie hat der Vortragende in gemeinſamer Arbeit mit O. Steppuhn unternommen, das Verhalten von Hefen gegenüber Ameiſenſäure zu unterſuchen. Man muß ja von vornherein erwarten, daß die Hefe, welche den Zuckerzerfall in Alkohol und Kohlendioxyd durchzuführen vermag, auch die einzelnen Teilvorgänge, aus denen ſich der Zerfall eventuell zuſammenſetzt, bewirken kann. Als Nährboden diente bei den Verſuchen hauptſächlich helle Bierwürze, die mit dem gleichen Volumen Waſſer verdünnt wurde und einen Zuſatz von Ameiſenſäure, dieſen in Form ihres Natriumſalzes, erhielt. Die ſteriliſierten Kolben wurden mit der zu unterſuchenden Hefenart beſät, bei 27° ſtehengelaſſen und nach einer gewiſſen Zeit die Menge der Ameiſenſäure beſtimmt. Die erhaltenen Reſultate ſind in Auswahl in Tabellen vom Vortragenden zuſammengeſtellt worden. Das Zahlenmaterial des Vortragenden zeigt, daß von einzelnen Hefenarten recht beträchtliche Mengen Ameiſenſäure vergoren werden, daß aber auch vielleicht eine Bildung von Ameiſenſäure zu beobachten iſt. Auch die Hefe, welche anſcheinend keine Ameiſenſäure bildet, kann man hierzu veranlaſſen, wenn man ihre Entwicklung durch Herabſetzen der Temperatur verlangſamt. Der innerhalb des erſten Tages meiſt auftretende Überſchuß von Ameiſenſäure läßt ſich nicht aus der urſprünglich in der Würze vorhandenen Ameiſenſäure erklären. Ihre Menge iſt viel geringer als die vielfach nach 24 Stunden gefundene. Es wurden ferner die Mengen Ameiſeſäure beſtimmt, welche ſich bilden, wenn von vornherein keine Ameiſenſäure zu der Nährflüſſigkeit hinzugeſetzt wird. Die hierbei gefundenen Zahlen zeigen noch viel deutlicher, daß der gefundene Überſchuß an Ameiſenſäure nicht aus der Würze ſtammen kann. Es wäre nun möglich, daß ſie bei den neben der eigentlichen alkoholiſchen Gärung herlaufenden Prozeſſen gebildet wird. Als ſolche kommen in Frage die Bildung des Glyzerins, der Bernſteinſäure und des Fuſelöls. Bei der Glyzerinbildung kann keine Ameiſenſäure entſtehen, denn es wird gebildet durch Reduktion des Glyzerinaldehyds oder Dioxyazetons. Anders liegt es bei der Entſtehung der Bernſteinſäure und des Fuſelöls; hier muß nach dem ſchönen Unterſuchungsgang von F. Ehrlich auch Ameiſenſäure gebildet werden. Aber auch die hier in Betracht kommenden Mengen ſind viel geringer als die gefundenen. Legt man den Berechnungen die höchſten Zahlen, welche für

Bernſternſäure und Amylalkohol im Bier ermittelt wurden, zugrunde, ſo ergibt ſich für die bei den Verſuchen angewendeten Mengen Hefe 0,004136 g Ameiſenſäure, die kleinſte der gefundenen Menge Ameiſenſäure iſt 3,58mal und die größte 7,79mal ſo groß wie die berechnete. Auch wenn man die von vornherein in der Würze vorhandene Menge Ameiſenſäure noch hinzunimmt, kommt man noch lange nicht auf die gefundenen Werte. Nun iſt aber der durch Rechnung gefundene Wert für die bei der Entſtehung der Bernſteinſäure und des Fuſelöles gebildete Ameiſenſäure ein Höchſtwert; außerdem ſind die Zahlen für dieſe beiden Körper an ausgegorenen Flüſſigkeiten ermittelt worden, und es iſt wenigſtens für die Bernſteinſäure nachgewieſen, daß ihre Menge mit jedem Tage zunimmt. Zieht man dies auch noch in Betracht, ſo iſt die Menge Ameiſenſäure, welche bei der alkoholiſchen Gärung der Amidoſäure entſteht, ſicher noch viel geringer. Die gebildete Ameiſenſäure kann alſo nur zum kleinſten Teil ihre Entſtehung den Amidoſäuren verdanken. Die durch die erhaltenen Zahlen ausgedrückten Mengen gebildeter und vergorener Ameiſenſäure entſprechen nun aber ſicher noch nicht den tatſächlichen Verhältniſſen. Die Mengen werden, auch wenn man ſich nicht von vornherein auf das Wohl-Schadeſche Schema feſtlegt, bedeutend größer ſein, wie die folgende Überlegung lehrt: In die Kolben wird eine recht beträchtliche Menge junge, gärkräftige Hefe eingeſät; ſie findet hier ein ausgezeichnetes Nährmaterial, und ihre Weiterentwicklung ſetzt ſofort kräftig ein. Dieſe beſonders kräftige Entwicklung verläuft innerhalb der erſten 24 Stunden, denn in dieſer Zeit wird, wie beſondere Beſtimmungen zeigten, die größte Menge Alkohol gebildet. Innerhalb der zweiten 24 Stunden iſt die Entwicklung auch noch ſehr kräftig, aber doch nicht mehr ſo wie innerhalb der erſten. Später verläuft die Entwicklung langſamer. Das Stadium der Ameiſenſäurebildung fällt alſo mit dem Stadium der beſonders energiſchen Sproßtätigkeit der Hefe, mit dem Vorhandenſein beſonders vieler junger, kräftiger Zellen zuſammen, während das Stadium der Ameiſenſäurevergärung mit einer langſameren Entwicklung zuſammenfällt. Nun ſind aber auch ſchon während der erſten 24 Stunden ſicher Zellen vorhanden, die ihre Entwicklung abgeſchloſſen haben, alſo alte und abgeſtorbene Zellen. Dieſe Zellen haben ſchon alle ihre Wirkungsmöglichkeiten geäußert; ſie haben Ameiſenſäure gebildet, aber auch ſchon ſolche vergoren. In den nächſten Tagen, in welchen die Hauptentwicklung vorüber iſt, findet ſcheinbar ausſchließlich Vergärung der Ameiſenſäure ſtatt; aber auch in dieſem Stadium ſproßt die Hefe noch und bringt junge, kräftige Zellen hervor, es muß alſo auch jetzt noch Bildnug von Ameiſenſäure eintreten. Die gefundenen Werte ſind alſo Kompenſationswerte, gebildet aus der Menge entſtandener und vergorener Ameiſenſäure. Es wird alſo in Wirklichkeit viel mehr Ameiſenſäure gebildet und vergoren, als die gefundenen Zahlenwerte ausdrücken. Da die bei der Gärung gebildete Ameiſenſäure nicht von vornherein in der Würze enthalten iſt und auch nicht der alkoholiſchen Gärung der Amidoſäuren ihre Entſtehung verdankt, ſo muß ſie bei der eigentlichen alkoholiſchen Gärung, beim Zerfall des Zuckers in Alkohol und Kohlendioxyd, gebildet werden.

Weiterhin blieb noch zu unterſuchen übrig, ob die Bildung und Vergärung der Ameiſenſäure im Zuſammenhange mit dem in der Hefenzelle vor ſich gehenden enzymatiſchen Prozeſſen ſteht, was tatſächlich der Fall iſt. Auch bei der Preßſaftgärung läßt ſich ſowohl Bildung als auch Vergärung von Ameiſenſäure beobachten.

Aus den angeſtellten Unterſuchungen geht wohl mit Sicherheit hervor, daß die Ameiſenſäure beim Zerfall des Zuckers in Alkohol und Kohlendioxyd auftritt. Die Wohl-Schadeſche Zerfalltheorie hätte damit eine große Stütze erlangt, aber neuere Unterſuchungen von Buchner und Meiſenheimer haben gezeigt, daß die anderen Zwiſchenkörper dieſes Schemas nicht von Hefe angegriffen werden. So wird Glyzerinaldehyd nur unvollſtändig, Methylglyoxal und Milchſäure überhaupt nicht vergoren. Dioxyazeton dagegen wird in annähernd derſelben kräftigen Weiſe wie Glykoſe vergoren, und deshalb glauben Buchner und Meiſenheimer, daß dieſer Körper das erſte Zwiſchenprodukt der Zuckerſpaltung ſei, und daß er dann weiterhin in Alkohol und Kohlendioxyd zerfällt; über das Wie machen ſie weiter keine Ausſage. Verſucht man nun, von Dioxyazeton ausgehend, ſich einen Weg zur Bildung von Alkohol und Kohlendioxyd zu konſtruieren, ſo ſind die gewonnenen Vorſtellungen alle recht unbefriedigend; befriedigend werden ſie erſt wieder, wenn man zunächſt eine Umlagerung des Dioxyazetons in Glyzerinaldehyd annimmt, und dann gelangt man wieder auf das Wohlſche Schema zurück; man kann jedoch durch folgende Überlegung das Wohlſche Schema mit den Buchnerſchen Befunden in Übereinſtimmung bringen. Zur Überführung des Zuckers in Kohlendioxyd und Alkohol ſind ſicher mehrere Enzyme vorhanden, die kurz mit 1, 2, 3 bezeichnet ſeien. Geht man nun vom Dioxyazeton aus, ſo lagert ſich an dieſes zunächſt ein Molekül, Enzym 1, an; belaſtet mit dieſem Enzym, erfolgt zunächſt der Übergang des Dioxyazetons in Glyzerinaldehyd. Hierbei wird aber nun nicht das Enzym ſofort wieder abgeſpalten und freier Glyzerinaldehyd gebildet, ſondern es entſteht ein Glyzerinaldehydderivat des Enzyms 1. Zur Verwandlung des Glyzerinaldehyds in Methylglyoxal iſt ein Enzym 2 vorhanden. Es lagert ſich an das Enzymderivat des Glyzerinaldehyds an, und nun erfolgt die Umlagerung in eine Methylglyoxalderivat von Enzym 1, 2. Nun lagert ſich ein Enzym 3 ab, worauf Umlagerung in ein Milchſäurederivat von Enzym 1, 2, 3 erfoglt. Iſt die Reaktion ſoweit gediehen, ſo tritt Spaltung ein, aber auch nicht in freien Azetaldehyd und freie Ameiſenſäure, ſondern in Enzymderivate dieſer Körper, welche dann weiter miteinander reagieren, bis ſchließlich wieder die freien Enzyme und Alkohol und Kohlendioxyd auftreten. Die Reaktionen können auch in etwas anderer Weiſe erfolgen, z. B. auch nur mit einem Enzym, aber prinzipiell werden die Reaktionen wohl in der eben geſchilderten Weiſe erfolgen. Nun wirken die Enzyme ſpezifiſch, d. h. ein beſtimmtes Enzym vermag nur einen beſtimmten Körper oder eine beſtimmte Konfiguration, auf die es eingeſtellt iſt, anzugreifen. Es läßt ſich deshalb ſehr wohl vorſtellen, daß Enzym 2, welches den Übergang von Glyzerinaldehyd in Methylglyoxal beſorgt, gar nicht oder nur ſchwierig auf reinen Glyzerinaldehyd einwirkt, ſondern daß dieſe Einwirkung nur auf das Enzym-1-Derivat des Glyzerinaldehyds leicht erfolgen kann. Eine Einwirkung von Enzym 3, welches den Übergang in Milchſäure veranlaßt, auf freies Methylglyoxal tritt überhaupt nicht mehr ein. Die Umlagerung kann nur mit dem Enzym-1-2-Derivat des Methylglyoxals erfolgen; ebenſo wird freie Milchſäure nicht mehr angegriffen, ſondern nur das Enzymderivat uſw. Kurz, an die freien Körper kann keine Anlagerung derjenigen Enzyme, die den Körper aus ihren Vorſtufen gebildet haben, mehr erfolgen, und es tritt auch keine weitere Umlagerung ein. Aus dieſem Grunde haben die Buchner-Meiſenheimerſchen Unterſuchungen negative Reſultate ergeben.

Ausſicht darauf, auch die angenommenen Zwiſchenprodukte eventuell zur Vergärung zu bringen, wäre dann vorhanden, wenn man Derivate dieſer Körper, beſonders Aminoſäurederivate, der Einwirkung von Hefe oder Preßſaft ausſetzt; diesbezügliche Verſuche ſollen angeſtellt werden.

Wie dem nun aber auch ſei, ſo viel geht jedenfalls aus den angeſtellten Verſuchen hervor, daß die Ameiſenſäure ein Zwiſchenprodukt der alkoholiſchen Gärung iſt.

(Vortrag, gehalten auf der 83. Verſammlung deutſcher Naturforſcher und Ärzte in Karlsruhe 1911.)

2. Dezember 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 48.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück. redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Über den Mechanismus der alkoholiſchen Gärung. S. 573.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911. S. 577.
Die im Oktober 1911 unterſuchten Biere. S. 580.
Der neue Ausbeuteſchieber, Modell 1911. S. 582.
Die Entkarboniſierung des Brauwaſſers. S. 583.
Patent Hellwig. S. 583.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. . 584.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 587
Patent-Angelegenheiten. S. 588.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über den Mechanismus der alkoholiſchen Gärung.

Vortrag, gehalten auf dem zweiten Internationalen Brauerkongreß in Chicago.

Von **A. Fernbach.**

Die alkholiſche Gärung bildete den Gegenſtand einer ungeheuer großen Anzahl von Arbeiten, deren Geſchichte, die allen, die ſich mit der Gärung beſchäftigen, gegenwärtig iſt, weit die Grenzen dieſes Vortrages überſchreiten würde. Meine Abſicht iſt es daher nicht, alle dieſe Arbeiten hier zu analyſieren, ſondern ich beſchränke mich darauf, die neueſten Arbeiten zu prüfen, die Beziehungen, die ſie zueinander haben, zu unterſuchen und die neuen Gedanken zu erläutern, die ſie in bezug auf den Mechanismus der alkoholiſchen Gärung einem nahelegen.

Seit dem berühmten Verſuch von Lavoiſier, dem Begründer der modernen Chemie, konnte man daran denken, die alkoholiſche Gärung durch eine chemiſche Gleichung auszudrücken, deren Richtigkeit der Gegenſtand zahlreicher Diskuſſionen ſeitens der berühmteſten Gelehrten geweſen iſt. Hier ſind die Namen zu nennen von Gay-Luſſac, Dumas, Liebig, die die Gärung als eine rein chemiſche Erſcheinung betrachteten, dabei aber die älteren Beobachtungen von Leuwenhoek, dem Erfinder des Mikroſkops, und die ſpäteren Arbeiten von Cagniard-Latour nicht berückſichtigten, welch letzterer behauptet hatte, daß die Hefe die Gärung hervorrufe durch ihre Vermehrung und ihre Lebenstätigkeit.

Wir finden alſo ſeit den erſten Anfängen der Studien über die alkoholiſche Gärung zwei entgegengeſetzte Theorien, die chemiſche und die vitale Theorie. Paſteur gebührt das Verdienſt, der letzteren zum Siege verholfen zu haben. Dieſem Großmeiſter und ſeinen Nachfolgern konnte die Gleichung von Gay-Luſſac nicht die Zuckererſetzung durch die Hefe verkörpern, weil ſie nur einen Teil der Erſcheinung ausdrückt. Der Alkohol und die Kohlenſäure ſind tatſächlich nur die hauptſächlichſten Produkte der Gärung; daneben bildet ſich noch eine Reihe anderer Produkte, deren wichtigſte das Glyzerin und die Bernſteinſäure ſind, außer den Aldehyden und den höheren Alkoholen. Was dieſe Nebenprodukte von den Hauptprodukten unterſcheidet, iſt das, daß bei einer normalen Gärung das Verhältnis der letzteren zum verſchwundenen Zucker faſt konſtant iſt, während die erſteren von Gärung zu Gärung und in den verſchiedenen Gärſtadien in wechſelnden Mengen gebildet werden.

Wir wiſſen heute, dank den Arbeiten von F. Ehrlich, die Urſache dieſer Variationen; wir wiſſen, wenigſtens für die Bernſteinſäure und die höheren Alkohole, daß dieſe Körper nicht aus dem Zucker ſtammen. Dieſe Entdeckung hat das Gärungsphänomen weſentlich vereinfacht und es mehr und mehr auf die einzige Zerlegung des Zuckers in Alkohol und Kohlenſäure zurückgeführt. Hierzu hat außerdem noch die Entdeckung einer Subſtanz oder vielmehr einer Gruppe von Subſtanzen durch Büchner beigetragen, die dieſer unter dem Namen Zymaſe zuſammenfaßte, einem Sekretionsprodukt der Hefezelle, das die Gärung außerhalb der lebenden Zelle hervorzurufen vermag. Die Gärung iſt zu einem enzymatiſchen Vorgang geworden, den man im Reagensglas durchführen kann, d. h. zu einem chemiſchen Vorgang von der gleichen Art, wie alle anderen enzymatiſchen Vorgänge. Von da bis zu den gewöhnlichſten rein chemiſchen Vorgängen iſt allerdings noch ein weiter Schritt; denn außer daß wir über die aktive Subſtanz Zymaſe noch ſehr unvollkommene Kenntniſſe beſitzen, können wir uns ſie bislang und jedenfalls noch auf lange hinaus nur aus der lebenden Hefezelle beſchaffen. Es iſt jedoch unzweifelhaft, daß die Entdeckung der Zymaſe nicht nur unſere Kenntniſſe über die alkoholiſche Gärung, ſondern auch unſere Auffaſſung vom Leben beträchtlich gefördert hat, das ſich im weſentlichen gründet auf die Vermehrungsfähigkeit der Zelle und ihr Vermögen, Enzyme zu bilden, mit deren Hilfe ſie ihre Nährſtoffe angreift.

Die eine der weſentlichen Charaktereigentümlichkeiten der enzymatiſchen Wirkungen, ihre Spezifität, berechtigt uns alſo, die klaſſiſche Gleichung von Gay-Luſſac als Verſinnbildlichung der alkoholiſchen Gärung aufzufaſſen, und auf die lange Periode, während welcher die Gärung als ein Lebensvorgang hingeſtellt wurde, iſt ſeit mehreren Jahren eine andere gefolgt, die ſich faſt ausſchließlich an die rein chemiſche Seite hält.

* * *

Wenn die Gleichung von Gay-Luſſac verhältnismäßig einfach iſt, ſo kann ſie doch nur als vollgültig gelten, wenn man durch ſie das ganze einer Erſcheinung verſinnbildlichen will. Wenn man ſich das Zuckermolekül räumlich vorſtellt, ſo begreift man ſchwer, wie es in zwei Moleküle Alkohol und zwei Moleküle Kohlenſäure zerfallen kann; man kam daher im weiteren zur Anſchauung, daß der Zuckerzerfall ſich in verſchiedenen aufeinanderfolgenden Stadien vollzieht unter Bildung eines oder mehrerer Zwiſchenprodukte.

Im Jahre 1870 hat A. v. Baeyer[1]) die Hypotheſe aufgeſtellt, daß ſich bei der Gärung als Zwiſchenprodukt Milchſäure bildet, deren Gegenwart in vergorenen Flüſſigkeiten mehrere Male behauptet worden war, ohne daß dafür der Beweis erbracht worden wäre, daß die Milchſäure nicht unter Mitwirkung der der Hefe beigemiſchten Organismen gebildet worden iſt. Andererſeits hat A. v. Lebedew[2]) feſtgeſtellt, daß die Menge der zu Beginn der alkoholiſchen Gärung durch Hefenpreßſaft gebildeten Kohlenſäure erheblich niedriger iſt, als dem verſchwundenen Zucker entſpricht, eine Tatſache, die mit den von Harden und Young[3]) aus einer früheren Beobachtung gezogenen Schlüſſen im Einklang ſteht. Dieſe Forſcher haben gezeigt, daß ſich ein nicht reduzierendes Kohlenhydrat bildet, das einen reduzierenden Zucker liefert, wenn man es mit Salzſäure hydroliſiert; es gelang ihnen jedoch nicht, dieſes Zwiſchenprodukt zu iſolieren und ſeine Natur genauer zu charakteriſieren. Die Bildung dieſes Körpers auf Koſten der Dextroſe wäre auf eine ſynthetiſche Wirkung zurückzuführen, die durch ein im Hefenſaft vorkommendes Enzym hervorgerufen wird.

Die Milchſäure wurde mehrere Jahre lang von Büchner und ſeinen Schülern auf Grund ihrer Unterſuchungen als das Zwiſchenprodukt der Gärung betrachtet.

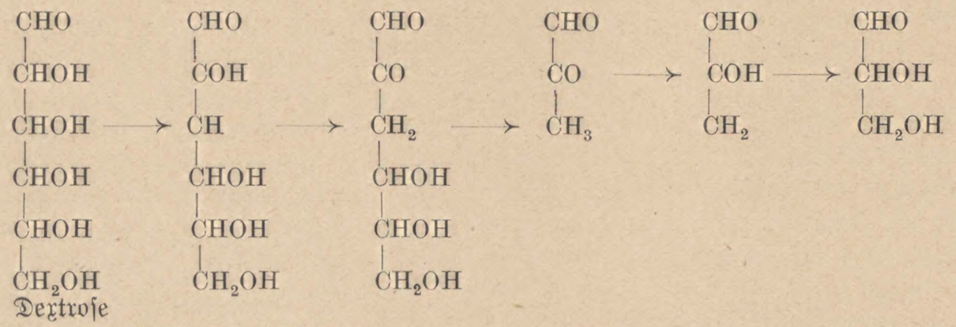
Man weiß ſeit langem, daß die Dextroſe unter der Einwirkung von Alkalien Milchſäure bildet. Nencki und Sieber[4]) erhielten Milchſäure bei der Einwirkung von Kali auf Dextroſe bei 35—40°; bei höherer Temperatur konnten ſie auf dieſe Weiſe 40 pCt. des Zuckers in Milchſäure überführen. Die Ausbeute ſtieg ſogar bei Schützenberger[5]), der Barythydrat auf Rohrzucker oder Invertzucker einwirken ließ, auf 60 pCt.

Die Analogie zwiſchen der Wirkung chemiſcher Reagenzien, Säuren oder Alkalien auf die Zucker und der der Lebeweſen oder Enzyme, eine allgemein zuläſſige Analogie, iſt noch erſichtlicher aus einem berühmten Verſuch von Duclaux[6]), der konſtatierte, daß in einer ſchwachalkaliſchen Löſung der Zucker am Sonnenlicht Alkohol und Kohlenſäure liefert, während ſich bei Anweſenheit von Baryt unter demſelben Einfluß Milchſäure bildet. Er hat unter dieſen Bedingungen ſelbſt Alkohol aus Laktoſe und Laktaten erhalten, eine Tatſache, die für uns von der höchſten Wichtigkeit iſt*).

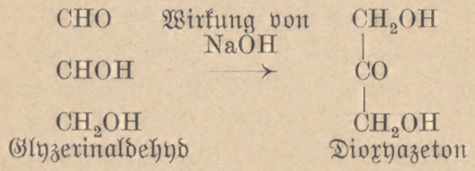
Die Bildung der Milchſäure als Zwiſchenprodukt bei der Gärung, wie ſie Buchner und Meiſenheimer[8]) behauptet haben, führte zur Annahme, daß die Milchſäure ſelbſt der alkoholiſchen Gärung unterliegen kann. Doch geht dieſe Tatſache nicht klar aus den Verſuchen dieſer Forſcher hervor; ſie iſt auch von Slator[9]) ausdrücklich beſtritten worden. Man muß jedoch aus den Verſuchen von F. G. Kohl[10]) den Laktaten die Möglichkeit der Vergärung noch vorbehalten; wenn auch kein poſitiver Beweis für die Bildung von Milchſäure während der Gärung geliefert iſt, ſo iſt die Möglichkeit ihrer Bildung keinesfalls von der Hand zu weiſen, wie es Buchner und Meiſenheimer[11]) getan haben; das können wir nicht wegen der Beziehungen, die beſtehen zwiſchen der Milchſäure und den Körpern, die man tatſächlich als wahre Zwiſchenprodukte der Gärung betrachten muß.

Unter dieſen der Milchſäure naheſtehenden Körpern — d. h. ſie enthalten drei Atome Kohlenſtoff — iſt in erſter Linie das Dioxyazeton ins Auge zu faſſen, der Glyzerinaldehyd, und das Methylglyoxal oder der Aldehyd der Brenzweinſäure. Wie laſſen ſich dieſe Körper vom Zucker ableiten, und wie können ſie — eine Frage, die ſich für dieſe Körper ebenſo wie für die Milchſäure aufwirft — in Alkohol und Kohlenſäure übergehen? Theoretiſche Betrachtungen in Verbindung mit experimentellen Tatſachen beantworten dieſe zwei Fragen wenigſtens zum Teil.

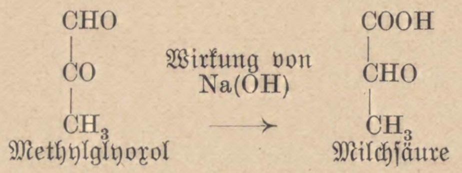
Die Verwandtſchaft der Trioſen mit den Hexoſen und die Möglichkeit der Ableitung der erſteren von den letzteren hat Wohl in ſeinem bekannten Schema gezeigt:



$$\mathrm{CHO{-}CHOH{-}CHOH{-}CHOH{-}CHOH{-}CH_2OH \longrightarrow CHO{-}COH{-}CH{-}CHOH{-}CHOH{-}CH_2OH \longrightarrow CHO{-}CO{-}CH_2{-}CHOH{-}CHOH{-}CH_2OH \longrightarrow CHO{-}CO{-}CH_3 \longrightarrow CHO{-}COH{-}CH_2 \longrightarrow CHO{-}CHOH{-}CH_2OH}$$



$$\mathrm{CHO{-}CHOH{-}CH_2OH \xrightarrow{\text{Wirkung von NaOH}} CH_2OH{-}CO{-}CH_2OH}$$



$$\mathrm{CHO{-}CO{-}CH_3 \xrightarrow{\text{Wirkung von Na(OH)}} COOH{-}CHO{-}CH_3}$$

Dioxyazeton erhält man durch Oxydation des Glyzerins, ſei es auf chemiſchem Wege (E. Fiſcher, Piloty), ſei es auf biologiſchem Wege (Bertrand). Aber erſt ganz neuerdings hat man dieſen Körper auf biochemiſchen Wege erhalten, ausgehend von den Hexoſen und ſelbſt von komplexeren Kohlenhydraten. Fernbach[12]) ließ die aus Tyrothrix tenuis ausgezogenen Enzyme auf Stärke, Rohrzucker, Dextroſe und Lävuloſe einwirken und erhielt dabei Dioxyazeton.

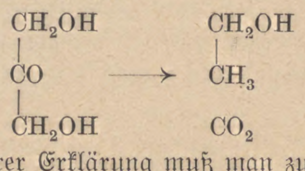
Bezüglich der Vergärbarkeit der Trioſen zeigten Buchner und Meiſenheimer, daß das Dioxyazeton, das von Piloty und anderen für unvergärbar und von Bertrand für ſchwer vergärbar gehalten wurde, bei paſſenden Konzentrationsverhältniſſen von der Zymaſe vergoren wird zu Alkohol und Kohlenſäure, und zwar ebenſo ſchnell wie Dextroſe. Dieſe Tatſachen, die durch Lebedew[13]) beſtätigt wurden, veranlaßten Buchner und Meiſenheimer[11]), dem Dioxyazeton die Rolle als Zwiſchenprodukt zuzuſchreiben, die ſie erſt der Milchſäure beigelegt hatten.

Die Unterſuchungen von A. Fernbach ſtützen dieſe Auffaſſung ſehr gut, da ſie die Möglichkeit eines Übergangs der Hexoſen zum Dioxyazeton dartun. Aber dieſe Frage iſt, wie dieſer Forſcher zeigt, nichts weniger als einfach, denn die Wirkung der Enzyme der Tyrothrix tenuis bleibt bei der Bildung von Dioxyazeton nicht ſtehen, und daraus folgt, wie wir weiterhin ſehen werden, daß die Verwandtſchaft dieſer Trioſe mit anderen, wie ſchon im Wohlſchen Schema dargelegt iſt, noch offenſichtlicher iſt.

Eine wichtige Beobachtung bezüglich der Bildung von Dioxyazeton im Verlauf der Gärung machte Boyen-Jenſen[14]) bereits vor den Verſuchen von Buchner, der dieſen Forſcher in ſeiner Arbeit zitiert. Boyſen-Jenſen gibt an, daß er aus einer gärenden Dextroſelöſung das Dioxyazeton als Methylphenyloſazon iſoliert habe. Es erſcheint jedoch unmöglich, dieſes Ergebnis als unbeſtritten hinzunehmen, denn dieſer Forſcher hat kleine Mengen derſelben Verbindung aus reiner Dextroſe erhalten, was darauf hinzuweiſen ſcheint, daß das Dioxyazeton ſich aus dieſem Zucker bilden kann unter dem Einfluß der Reagentien, die zu ſeinem Nachweis benutzt werden Boyſen-Jenſen glaubt auch den Nachweis geführt zu haben, daß in der Zymaſe zwei Enzyme vorhanden ſind, die Dextaſe und die Dioxyazetonaſe. Erſtere würde allein wirken, wenn die Dextroſe in Glyzerin gelöſt iſt, und würde alſo eine Anhäufung von Dioxyazeton in der Löſung ermöglichen. Die Behandlung der Hefe mit Alkohol ſoll eine Iſolierung der Dioxyazetonaſe geſtatten.

Was Zweifel an den Ergebniſſen der Arbeiten von Boyſen-Jenſen aufkommen läßt, iſt die Angabe dieſes Forſchers, daß er die Zerſetzung des Dioxyazetons in Alkohol und Kohlenſäure unter dem Einfluß von Tierkohle beobachtet habe; er hat ſich damit begnügt, die Kohlenſäure nachzuweiſen, für die Anweſenheit des Alkohols hat er jedoch keinen Beweis erbracht. Neuerdings hat Karauſchanow[15]) vergeblich nach dieſem Körper geſucht. Nach dieſem Forſcher ſoll die Kohlenſäure von der Zerſetzung der Karbonate der Tierkohle herrühen, die von den Spuren Säure zerſetzt werden, die die Ausgangstrioſe ſtets enthält.

Für die Annahme, daß das Dioxyazeton das Zwiſchenprodukt der alkoholiſchen Gärung iſt, fehlt alſo noch der direkte und einwandfreie Beweis für ſeine Bildung aus den Hexoſen unter dem Einfluß der Hefe oder ihrer Enzyme. Dieſer Körper iſt tatſächlich vergärbar, und die Möglichkeit, ihn mittels Enzymen aus komplexen Kohlenhydraten zu erhalten, haben die neueren Arbeiten von A. Fernbach dargetan. Prüft man jedoch ſeine Konſtitutionsformel, ſo begreift man nur ſchwer ſeine direkte Überführung in Alkohol und Kohlendioxyd.



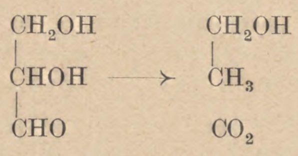
$$\mathrm{CH_2OH{-}CO{-}CH_2OH \longrightarrow CH_2OH{-}CH_3 \quad CO_2}$$

Zu ihrer Erklärung muß man zu verſchiedenen Hypotheſen ſeine Zuflucht nehmen.

---

*) Die Milchſäure iſt andererſeits neuerdings von Buchner und Meiſenheimer[7]) auch ohne die Mitwirkung des Lichtes erhalten worden.

Man könnte z. B. annehmen, daß das Dioxyazeton zunächſt in ſein Iſomeres übergeht, den Glyzerinaldehyd — eine Umwandlung, die auf chemiſchem Wege erreicht worden iſt (Wohl und Neuberg[16]), Buchner und Meiſenheimer[11]) — und daß dieſer neue Körper der Gärung unterliegt nach folgendem Schema:



$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CHO \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH_3 \\ \\ CO_2 \end{array}$$

Bislang hat man jedoch den Glyzerinaldehyd noch nicht vollſtändig vergären können, weder durch lebende Hefe, noch durch Hefenpreßſaft, wie das beim Dioxyazeton der Fall iſt. Auf jeden Fall iſt die Frage noch nicht definitiv gelöſt wegen der möglichen Exiſtenz verſchiedener ſtereochemiſcher Iſomere des Glyzerinaldehyds.

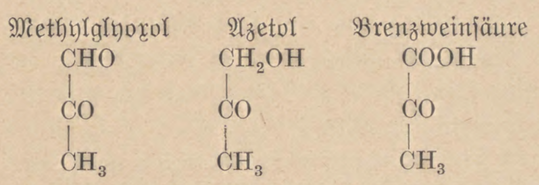
Andere Hypotheſen läßt auch noch die Leichtigkeit zu, mit der das Dioxyazeton mit chemiſchen Mitteln in Methylglyoxal übergeführt werden kann, und man muß ſich fragen: welches ſind die Beziehungen zwiſchen dieſem letzteren Körper und den Hexoſen einerſeits und dem Äthylalkohol andererſeits. Dieſe Frage iſt im vorliegenden Falle beſonders wichtig, wenn man bedenkt, daß man ſeit langem ſchon das Methylglyoxal durch Einwirkung von Alkalien auf gewiſſe Zucker, z. B. Dextroſe und Lävuloſe, unter beſtimmten Bedingungen erhalten kann. Zu dieſem Ergebnis kam Nef[17]). Emmerling und Loges[18]) erhielten Glyoxal nach derſelben Methode, gleichzeitig mit dem entſtehenden Alkohol, dem Azetol. Pinkus[19]) hat konſtatiert, daß die Dextroſe bei Behandlung mit Phenylhydrazin in alkaliſcher Löſung Phenylglyoxaloſezon liefert. Schließlich haben Windaus und Knoop[20]) das Methylglyoxal als Zwiſchenprodukt bei der alkaliſchen Zerſetzung der Dextroſe gefunden.

Außer nach dieſen rein chemiſchen Methoden zur Darſtellung von Methylglyoxal hat A. Fernbach dieſen Körper, wie bereits erwähnt, als Zwiſchenprodukt beim Abbau der Kohlenhydrate durch Tyrothrix tenuis gefunden. Das Endprodukt dieſes Abbaus iſt der Formaldehyd, was alſo in intereſſanter Weiſe einen dem Mechanismus der Syntheſe der Kohlenhydrate bei der Aſſimilation der Pflanzen entgegengeſetzten Mechanismus darſtellt, eine Syntheſe, die ſich auf Koſten des Formaldehyds vollzieht*). Bevor das Endprodukt des Abbaus, der Formaldehyd, erreicht iſt, findet man Methylglyoxal, das als Oſazon iſoliert und mit allen ſeinen Reaktionen charakteriſiert wurde. Fernbach[12]) hat außerdem eine andere hochintereſſante Tatſache beobachtet, daß nämlich unter gewiſſen Bedingungen die Bildung des Methylglyoxals vor vor ſich geht auf Koſten des Dioxyazetons, dem erſten Produkt mit drei Kohlenſtoffatomen beim Abbau der Kohlenhydrate.

Es lag die Annahme von Fernbach ſehr nahe, daß die alkoholiſche Gärung nach einem analogen Prozeß verläuft; tatſächlich hat dieſer Forſcher bei ſeinen noch unveröffentlichten Unterſuchungen beobachtet, daß bei der Einwirkung von Hefenzymin oder eines Zymins aus einem der Hefe verwandten Organismus, auf den Zucker man Körper erhält, die Fehlingſche Löſung in der Kälte reduzieren und deren wahre Natur noch nicht definitiv feſtgeſtellt iſt**).

Es hat alſo den Anſchein, als wenn die Trioſen das notwendige Zwiſchenprodukt des Abbaues der Hexoſen ſeien. Aber wenn auch die enge Beziehung zwiſchen dem Methylglyoxal und den Hexoſen experimentell nachgewieſen iſt, ſteht der Annahme, daß das Methylglyoxal ſich im Laufe der Gärung bildet, noch ein Hindernis im Wege: Buchner und Meiſenheimer[11]) haben es vergeblich unter den flüchtigen Gärungsprodukten geſucht; denſelben Forſchern iſt es auch nicht gelungen, dieſen Körper zu vergären, ſei es mit lebender Hefe, ſei es mit Hefenpreßſaft.

Wenn wir alſo ſeine Bildung annehmen, ſo müſſen wir auch weiter annehmen, daß er alsbald nach ſeiner Bildung ſich in einen benachbarten Körper umwandelt, der gärfähig iſt. Als dem Methylglyoxal benachbarten Körper muß man unwillkürlich an den entſprechenden Alkohol und die entſprechende Säure denken, das Azetol und die Brenzweinſäure:



$$\begin{array}{l} CHO \\ | \\ CO \\ | \\ CH_3 \end{array} \qquad \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CO \\ | \\ CH_3 \end{array} \qquad \begin{array}{l} COOH \\ | \\ CO \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

Und tatſächlich liefern nach den Unterſuchungen von Batelli und Stern[22]), ferner von Parnas[23]), die einfachen Aldehyde bei Gegenwart lebender Zellen den primären Alkohol und die entſprechende Säure, indem ſie ein Molekül Waſſer nach dem allgemeinen Schema binden:

$$\begin{array}{l} R\cdot COH \\ R\cdot COH \end{array} + \begin{array}{l} H_2 \\ O \end{array} = \begin{array}{l} R\cdot CH_2OH \\ R\cdot COOH \end{array}$$

Sind dieſe Körper vergärbar? Bezüglich der Brenzweinſäure finden wir hierüber ganz neue Angaben. In einer ſehr wichtigen Arbeit haben Neubauer und Fromherz[24]) bei Wiederaufnahme der Frage der Zerſetzung der Aminoſäuren durch die Hefe, die bereits von Ehrlich ſtudiert war, feſtgeſtellt, daß dieſe Säuren die entſprechenden Alkohole der unmittelbar niedrigeren Reihe liefern, d. h. Alkohole, die ein Kohlenſtoffatom weniger enthalten. Bei dieſer Umwandlung findet die Bildung von Zwiſchenprodukten ſtatt, wie folgende Schemata verſinnbildlichen:

(Siehe nächſte Seite.)

Dieſe Gleichungen zeigen uns eine Reihe höchſt intereſſanter Tatſachen. Sie zeigen uns zunächſt die Möglichkeit der Bildung der Milchſäure auf Koſten der Brenzweinſäure durch einfache Reduktion. Sie zeigen uns ferner, daß die Brenzweinſäure ſich leicht in Kohlenſäure und Alkohol ſpalten kann, wobei ſich Azetaldehyd als Zwiſchenprodukt bildet. Und letztere Tatſache iſt wirklich von O. Neubauer konſtatiert worden; zwar ſind ſeine Unterſuchungen noch nicht definitiv; ſie verdienen jedoch unſere höchſte Aufmerkſamkeit um ſo mehr, als die Zerſetzung der Brenzweinſäure in Kohlenſäure und Azetaldehyd durch die Hefe und das Zymin neuerdings in gleicher Weiſe beobachtet wurde von C. Neuberg und L. Karczag[25]) und als Neuberg und Hildesheimer[26]) die Vergärbarkeit der Salze der Brenzweinſäure durch Hefe beobachtet haben.

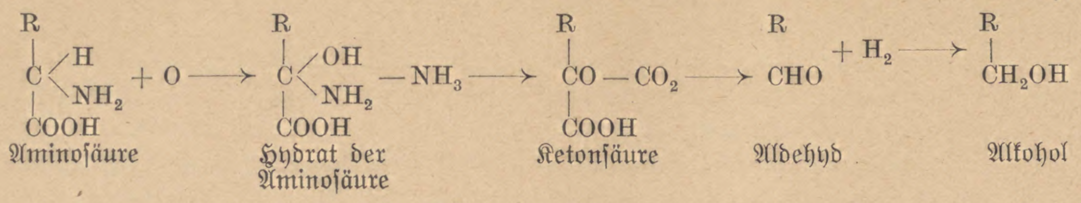
Die ſoeben berichteten Beobachtungen zeigen alſo eine enge Verwandſchaft zwiſchen der Brenzweinſäure und der Milchſäure einerſeits und der Brenzweinſäure und den Endprodukten der Gärung andererſeits. Und da wir bereits geſehen haben, mit welcher Leichtigkeit man vom Methylglyoxal zur Brenzweinſäure gelangt, ſo erſcheint die Möglichkeit der Rolle dieſes letzteren Körpers als Zwiſchenprodukt der Gärung in neuer Klarheit. Die Bildung der Milchſäure in wechſelnden Mengen ließe ſich auch auf dieſe Weiſe erklären; und aus dieſem Grunde erſcheint ihre Bildung nicht definitiv ausgeſchloſſen.

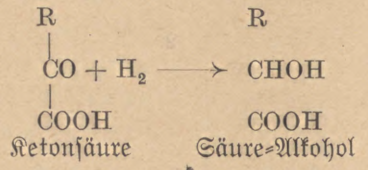
Als Zwiſchenprodukt der Gärung, deſſen Urſprung man ſich noch nicht erklären konnte, iſt auch das Glyzerin zu betrachten. Nimmt man die vorübergehende Bildung des Dioxyazetons an, ferner die Möglichkeit von Reduktionen, von denen wir ſoeben zahlreiche Beiſpiele geſehen haben und zu deren Gunſten zahlreiche Tatſachen ſprechen, die die reduzierenden Eigenſchaften der Hefe bekunden, ſo bietet die Annahme, daß das Glyzerin durch Reduktion des Dioxyazetons gebildet wird, keine Schwierigkeit. Sein Urſprung wäre alſo von dem der Brenzweinſäure und der

---

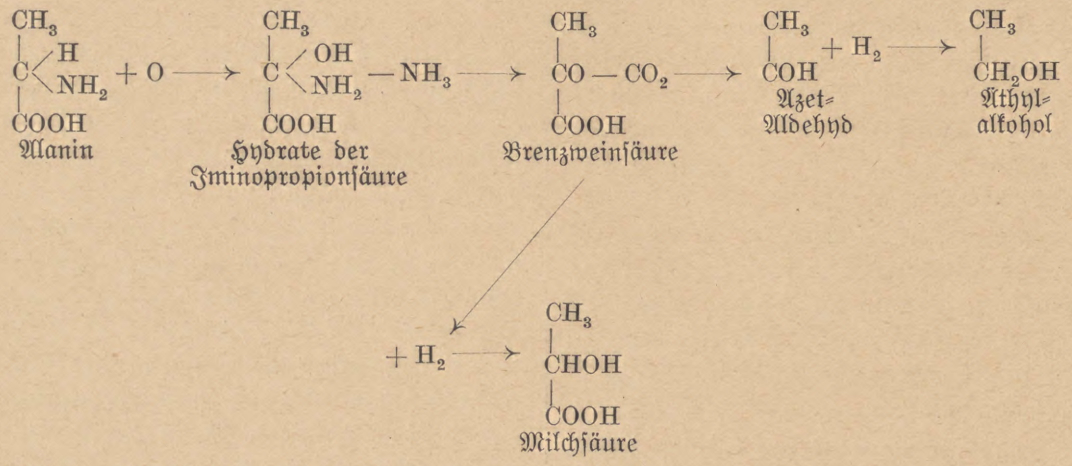
*) Lebedew (Biochemiſche Zeitſchrift **10**, 454) hat die Bildung von Formaldehyd bei der durch Hefenpreßſaft bewirkten Gärung beobachtet.

**) H. Bierry, V. Henri und A. Ranc[21]) haben neuerdings gezeigt, daß unter dem Einfluß der ultravioletten Strahlen der Zucker einer ähnlichen Zerſetzung unterliegt, wie ſie A. Fernbach beobachtet hat.





Wendet man dieſe allgemeinen Formeln auf das Alanin an, ſo kommt man zu folgenden Gleichungen:



höheren Alkohle verſchieden, die, wie Ehrlich gezeigt hat, von ſtickſtoffhaltigen Verbindungen herſtammen. Das Glyzerin ſtammt alſo vom Zucker, auf einem Wege, der noch als direkter zu bezeichnen wäre, wie der ſelbſt des Alkohols.

Die bislang betrachteten Arbeiten haben das Gemeinſame, daß ſie ſich ausſchließlich mit der Zeſetzung des Zuckers ſelbſt befaſſen, unabhängig vom äußeren Milieu. Bei den weiteren Arbeiten hat man bei der Wirkung der Zymaſe oder des alkoholiſchen Enzyms auch diejenigen Verbindungen ins Auge gefaßt, die den Zucker oder ſeine Derivate mit den in der vergärbaren Flüſſigkeit enthaltenen oder durch die Hefe hineingebrachten Subſtanzen eingehen kann. Hier haben insbeſondere die Phosphorverbindungen die Aufmerkſamkeit der Forſcher erweckt.

Man kennt bereits ſeit langem die Wichtigkeit dieſer Verbindungen, insbeſondere der Phosphate, für die enzymatiſchen Vorgänge. Zum erſtenmal wies darauf hin A. Fernbach, der den beträchtlichen Einfluß aufzeigte, den die primären und ſekundären Phosphate bei der Verzuckerung der Stärke ſpielen; er ſchuf Reaktionsbedingungen der Vergärungsflüſſigkeit, die je nach der Natur und den Mengenverhältniſſen der vorhandenen Phosphate günſtig oder ungünſtig ſein konnten. Dieſe Beobachtungen wurden von demſelben Forſcher auch auf andere Enzyme ausgedehnt; auf dieſe Weiſe kam er zu der Auffaſſung, daß die Phosphate als Regulatoren der enzymatiſchen Wirkungen zu betrachten ſeien[27]).

Bei keinem enzymatiſchen Vorgang ſpielen die Phosphorverbindungen eine ſo wichtige Rolle wie bei der Wirkung der Zymaſe. Dieſe Erkenntnis verdanken wir den heute klaſſiſchen Arbeiten von Harden und Young[28]).

Dieſen Forſchern iſt es gelungen, durch Filtration den Hefenpreßſaft in zwei inaktive Anteile zu zerlegen, deren Gemenge jedoch die Wirkſamkeit des urſprünglichen Preßſaftes beſitzt. Die durch das Filter hindurchgehende Subſtanz iſt für die Wirkſamkeit der Zymaſe abſolut nötig, welch letztere ſelbſt nicht durch das Filter geht. Erſtere Subſtanz unterſcheidet ſich außerdem noch dadurch von der Zymaſe, daß ſie Aufkochen verträgt, während dieſe in der Hitze leicht zerſtört wird. Auch iſt es möglich, den Hefenpreßſaft, der ſeine Wirkſamkeit, ſei es durch Filtration, ſei es durch Aufbewahren, durch längere Zeit hindurch eingebüßt hat, zu reaktivieren, indem man gekochten Hefenpreßſaft hinzufügt, der ihm die unumgänglich notwendige Subſtanz wieder zuführt, die er verloren hatte, und die Harden und Young Ko-Enzym genannt haben.

Die Beſtändigkeit dieſes Ko-Enzyms hat natürlich zu der Auffaſſung berechtigt, daß es eine wohldefinierte Subſtanz ſei, und tatſächlich haben Harden und Young feſtgeſtellt, daß die mineraliſchen Phosphate eine analoge Rolle ſpielen wie der gekochte Preßſaft, d. h., daß ſie die Zymaſe aktivieren. Sie aktivieren ſie merkwürdigerweiſe, was beſonders wichtig iſt, proportional der Menge des zugefügten Phosphats.

Was wird aus den dem Hefenpreßſaft zugefügten Phosphaten? Harden und Young haben die wichtige Feſtſtellung gemacht, daß ſie in eine organiſche Verbindung übergeführt werden, die mit Magneſiamixtur nicht mehr fällbar iſt; dieſe Verbindung kommt zuſtande durch die Vereinigung des Phosphats mit dem Zucker. Die Verbindung, die Hexoſephosphat genannt wurde, iſt von Harden und Young iſoliert und analyſiert worden: ſie kommt zuſtande durch Vereinigung von einem Molekül Zucker mit zwei Phosphorſäureresten.

Aber die Dinge blieben nicht lange ſo einfach. Faſt zu gleicher Zeit wie die engliſchen Forſcher hat ein ruſſiſcher Chemiker, L. Jwanoff[29]) aus einer gärenden Zuckerlöſung eine analoge Verbindung iſoliert, aber nach einem anderen Vorgang; er kam zu dem Schluß, daß er es zu tun hatte mit einer Verbindung von Zucker mit reiner Trioſe oder einer verwandten Verbindung, die durch die Mitwirkung eines Enzyms zuſtande kommt.

Später hat gleichfalls A. v. Lebedew[30]) aus gärenden Flüſſigkeiten einen Phosphorſäureeſter des Zuckers iſoliert. Nach ihm wurde dieſer Körper, wie dieſer Forſcher aus der Analyſe des Oſazons ſchließt, gebildet durch die Verbindung eines Moleküls Phosphorſäure mit einem Molekül Zucker. Er wäre alſo verſchieden vom Hexoſephosphat von Harden und Young und vom Trioſephosphat von L. Jwanoff*). Lebedew hat andererſeits ergebnislos verſucht, eine Verbindung zu erhalten von Phosphorſäure mit einer Trioſe, dem Dioxyazeton, indem er dieſen Körper bei Gegenwart von Natriumphosphat durch Azetonhefe oder Münchener Trockenhefe vergären ließ. Erſt neuerdings hat er bei der Vergärung des Dioxyazetons mit Hefenauszug einen Phosphorſäureeſter erhalten, den er für identiſch hält mit dem Hexoſephosphat, das er früher beſchrieben hatte.

---

*) Die Arbeit von Lebedew enthält noch einen weiteren ſehr wichtigen Punkt, der ſeiner Aufmerkſamkeit vollſtändig entgangen zu ſein ſcheint. Bei der Hydrolyſe ſeines Hexoſephosphats mit Zehntellauge erhielt er einen Körper, deſſen Oſazon bei 148° ſchmolz, aber kein Glukoſazon war. Das Hydrolyſenprodukt gibt die Jodoformreaktion (der Verfaſſer gibt nicht an, ob in der Kälte). Lebedew zog daraus den Schluß, daß man es mit Aethylalkohol zu tun habe; er vergißt dabei aber, daß dieſe Reaktion viele andere Körper liefern, beſonders auch das Methylglyoxal, deſſen Oſazon bei 145° nach Pechmann, bei 149° nach Pinkus ſchmilzt. Der Körper, den Lebedew unter den Händen hatte und den er für Alkohol hielt, der übrigens kein Oſazon liefert, wäre alſo Methylglyoxal geweſen.

Lebedew[31]) erklärt dieſe Tatſachen foldermaßen: Die Hexoſen werden zu Beginn der Gärung zerſetzt zu Trioſen, die ſich mit den Phosphaten verbinden und Trioſephosphate liefern. Dieſe kondenſieren ſich ihrerſeits unter Bildung von Hexoſephosphaten.

Dieſe, übrigens rein theoretiſche, Auffaſſung bringt den Widerſpruch aus der Welt, von dem oben die Rede war, zwiſchen den Reſultaten von Lebedew einerſeits und Harden und Young andererſeits. Denn die Verbindung von zwei Molekülen Trioſephosphat würde zu einem Hexoſephosphat führen mit einem Molekül Hexoſe und zwei Phosphorſäureresten. Dieſe Auffaſſung iſt um ſo mehr gerechtfertigt, als Young[31]) neuerdings gezeigt hat, daß die Behandlung ſeines Hexoſephosphats mit Phenylhydrazin aus dem Molekül einen Phosphorſäurereſt eliminiert.

Der Widerſpruch zwiſchen den Lebedewſchen und den Iwanoffſchen Ergebniſſen könnte ſich ſo erklären, daß dieſer Forſcher ſeine Trioſephosphate aus Flüſſigkeiten iſolierte, die nicht mit Hefenſaft, ſondern mit Azetonhefe in Gärung verſetzt waren; und die neueren Unterſuchungen von Herzog und Saladin[32]) haben gezeigt, daß die Behandlung mit Azeton die Gäreigenſchaften der Hefe erheblich ändern.

Welche Rolle muß man zurzeit dieſen Phosphorſäureverbindungen bei der alkoholiſchen Gärung zuſchreiben? Muß man ſie als wirkliche Zwiſchenprodukte auffaſſen?

Nach Iwanoff[29]) wäre das von ihm iſolierte Trioſephosphat ein Zwiſchenprodukt der Gärung; ſeine Bildung folgte unmittelbar auf die Spaltung der Hexoſen zu Trioſen und vollzog ſich unter der Mitwirkung eines Hefenenzymes, das er Syntheaſe nennt; dann würde das wahre alkoholiſche Enzym dieſes Trioſephosphat in Alkohol und Kohlenſäure zerlegen.

Dagegen wären nach der Auffaſſung von Harden und Young die Hexoſephosphate keine wirklichen Zwiſchenprodukte; ſie hätten eine andere Rolle, nämlich die, daß ſie den Zuckerzerfall unterſtützen; ein Molekül Zucker zerfällt, während ein zweites Molekül ſich mit der Phosphorſäure nach folgender Gleichung verbindet:

$$2\,C_6H_{12}O_6 + 2\,Na_2HPO_4 = 2\,CO_2 + 2\,C_2H_5OH + 2\,H_2O + C_6H_{12}O_4\,(PO_4Na_2)_2$$

Hiernach kann man das Hexoſephosphat nicht als ein wirkliches Zwiſchenprodukt betrachten; ſein weiterer Zerfall liefert nicht Alkohol und Kohlenſäure, ſondern vollzieht ſich nach folgender Gleichung:

$$C_6H_{10}O_4\,(PO_4Na_2)_2 + 2\,H_2O = C_6H_{12}O_6 + 2\,Na_2HPO_4,$$

d. h. das Phosphat wird frei, um wieder aufs neue in Reaktion zu treten.

Harden und Young weiſen jedoch nicht ganz die Möglichkeit einer Spaltung von zwei Molekülen Zucker in Trioſen von der Hand, von denen zwei Hälften der Gärung unterliegen, während die beiden anderen ſich wieder vereinigten und Hexoſephosphat bildeten. Sie ſtützen ſich zur Erklärung dieſer Hypotheſe auf die Tatſache, daß die Säurehydrolyſe des Hexoſephosphates aus Dextroſe keine Dextroſe, ſondern Lävuloſe liefert.

Wie dem aber auch ſei — wir dürfen die aktivierende Rolle der Phosphate nicht aus dem Auge laſſen, und es unterliegt keinem Zweifel, daß ihre Gegenwart im Zuſtand einer Verbindung erheblich den Zuckerzerfall begünſtigt. Vielleicht iſt es die Aufgabe dieſer Verbindung, der Zymaſe den Eintritt in das Molekül zu erleichtern, wenn wir dieſe, um das ſo geiſtreiche Bild E. Fiſchers zu gebrauchen, als Schloß und die Zymaſe als Schlüſſel betrachten. Der Schlüſſel paßt erſt zum Schloß, wenn es in ſeinem Aufbau Phosphorſäure enthält.

Nach allem müſſen wir alſo feſtſtellen, daß wir noch weit von jener Klarheit entfernt ſind, die, wie wir verlangen, die Wiſſenſchaft in alle Fragen, mit denen ſie ſich beſchäftigt, zu bringen hat. Man muß noch einige Jahre warten können. Wenn die Wiſſenſchaft auch bislang nicht vollſtändiges Licht in den Mechanismus der alkoholiſchen Gärung gebracht hat, ſo hat ſie doch eine beträchtliche Reihe von Tatſachen zutage gefördert, die von höchſtem Intereſſe ſind und die uns allmählich, langſam aber ſicher, der Löſung dieſes großen Problems entgegenführt.

Literatur.

1. A. v. Baeyer, Berichte der deutſchen chemiſchen Geſellſchaft 1870, **3**, 63.
2. A. v. Lebedew, Biochemiſche Zeitſchrift 1909, **20**, 114.
3. Harden und Young, Berichte der deutſchen chemiſchen Geſellſchaft 1904, **37**, 1067.
4. Nencki und Sieber, Journal für praktiſche Chemie [2], **24**, 498.
5. Schützenberger, Bulletin de la Société Chimique, 2. Reihe, **25**, 289.
6. Duclaux, Annales de l'Institut Pasteur 1893, **7**, 751.
   —, Ebenda, 1896, **10**, 168.
   —, Comptes rendus 1886, **103**, 881.
7. Buchner und Meiſenheimer, Berichte der deutſchen chemiſchen Geſellſch. 1905, **38**, 620.
8. Buchner und Meiſenheimer, Ebenda, 1904, **37**, 417.
   —, Ebenda, 1905, **38**, 620.
   —, Ebenda, 1906, **39**, 3201.
9. Slator, Journal of the Chemical Society 1906, **89**, 128.
10. F. G. Kohl, über das Weſen der Alkoholgärung, Leipzig 1909.
11. Buchner und Meiſenheimer, Berichte der deutſchen chemiſchen Geſellſchaft 1910, **43**, 1773.
12. A. Fernbach, Comptes rendus 1911, **153**, 136.
13. A. v. Lebedew. Comptes rendus 1911, **153**, 136.
14. Boyſen-Jenſen, Theſe, Kopenhagen 1910.
15. Karauſchanow, Berichte der deutſchen botaniſchen Geſellſchaft, **29**, 322.
16. Wohl und Neuberg, Berichte der deutſchen chemiſchen Geſellſchaft 1900, **33**, 3095.
17. Nef, Liebigs Annalen, **335**, 279.
18. Emmerling und Loges, Berichte der deutſchen chemiſchen Geſellſchaft, **14**, 1005; **16**, 837.
19. Pinkus, Ebenda 1898, **31**, 31.
20. Windaus und Knoop, Ebenda 1905, **38**, 1166.
21. Bierry, Henri und Ranc, Comptes rendus 1911, **152**, 1629.
22. Batelli und Stein, Biochemiſche Zeitſchrift 1910, **28**, 145.
23. Parnas, Ebenda 1910, **28**, 274.
24. Neubauer und Fromherz, Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1911, **70**, 326.
25. Neuberg und Karczag, Berichte der deutſchen chemiſchen Geſellſchaft 1911, **44**, 2477.
26. Neuberg und Hildesheimer, Biochemiſche Zeitſchrift 1911, **31**, 170.
27. A. Fernbach, Annales de la Brasserie, 25. Mai 1911.
28. Harden und Young, Proceedings of Chem. Society 1905, **77**, S. 189.
    —, Ebenda 1906, **78**, 369.
    —, Ebenda 1908, **80**, 299.
29. L. Iwanoff, Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1907, **50**, 281.
    —, Zentrablatt für Bakteriologie II, 1909, **24**, 1.
30. Lebedew, Biochemiſche Zeitſchrift **20**, 114.
    —, Ebenda 1910, **28**, 213.
31. Young, Biochemiſche Zeitſchrift 1911, **32**, 177.
32. Herzog und Saladin, Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1911, **73**, 263.

W.

Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **M. Schirmer.**

(Fortſetzung.)

Rollbahnen. Die Frage des Flaſchenkaſtentransports durch verſchiedene Räume wurde auf ſehr einfache Weiſe durch Rollbahnen gelöſt. Die Rollen beſtehen aus Stahlrohr, die Achſe läuft in Ringſchmierlagern, die durch Staufferbüchſen geſchmiert werden.

13. Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauereieinrichtungen, Berlin SW. 68, Kochſtr. 73.

Schalenfilter. Ein Schalenfilter mit Kautſchuk- oder Bronzeböden. Dieſe ſetzen ſich aus maſſiven Schalen zuſammen, bei welchen ein gerippter Boden entweder aus Hartgummi oder blanker Bronze in einem geſchloſſenen Metallrahmen eingeſchloſſen iſt, ſo daß das ganze doppelſchichtige Element ein ganzes Stück bildet, ohne Einlageteile, wie Siebe oder Roſte, und nur eine einzige Dichtung beſitzt. Bezweckt wird hierdurch eine ſchnelle und ſaubere Reinigung des Filters und ein ſchnelles Einlegen der Filtermaſſe.

Automatiſcher Faßfüller.

Ein automatiſcher Faßfüller für Druckluftbetrieb. Dieſer iſt dadurch charakteriſiert, daß durch einen einzigen Handgriff ſämtliche Funktionen, wie Aufſetzen aufs Faß, Vorſchieben des Füllrohres, Öffnen des Bierhahnes uſw. ſelbſttätig verrichtet werden. Ebenſo geht durch das Umſtellen des Hahnes der Bierabſchluß ſowie das Entlaſten des Faſſes und das Anheben des Füllers ſelbſttätig vor ſich.

Automatiſche Faßreinigungsanlage.

Bemerkenswert war eine automatiſche Faßreinigungsanlage für Innen- und Außenreinigung der Transportfäſſer, beſtehend aus einer Bürſtmaſchine, bei der die Einführung der Fäſſer in die Bürſten und Ausheben derſelben zur Weiterbeförderung bei Stillſtand der Faßrollen erfolgt, ſo daß ein vorzeitiges Herausſchleudern der Fäſſer aus der Maſchine vermieden wird. Die Maſchine arbeitet vollkommen automatiſch. Die Fäſſer werden nur durch einen Mann auf eine Schanze aufgelegt, von der ſie die Maſchine automatiſch abnimmt, reinigt, ausſpritzt und von der Maſchine abſchiebt auf eine Ablaufſchanze. Wo es ſich nötig macht, können Kippvorrichtungen ſo angeordnet werden, daß ſie entweder nach rechts oder nach links die Fäſſer abſetzen, ebenſo natürlich geradeaus.

Automatiſche Flaſchenreinigungs- und Füllanlage

Sodann war eine automatiſche Flaſchenreinigungs- und Füllanlage zur Schau geſtellt, beſtehend aus einem automatiſchen Flaſchenreinigungsapparat, automatiſcher Bürſtmaſchine mit Nachſpritzer und automatiſchem Flaſchenfüller mit Luftanpreſſung. Die Maſchine ſoll eine ſtündliche Leiſtung bis zu 4000 Flaſchen haben, bei nur einem Mann Bedienung für jede Maſchine.

Flaſcheneinweichapparat.

Der Flaſcheneinweichapparat iſt bereits in der „Wochenſchrift für Brauerei“ im Jahre 1908 in den Nummern 47 bis 52, die den Bericht über die Jubiläumsausſtellung 1908 enthalten, zur Genüge beſchrieben.

Bürſtmaſchine.

Die Bürſtmaſchine arbeitet in der Weiſe, daß hohle rotierende Bürſten in die mit der Öffnung nach unten ſtehenden Flaſchen eingeführt werden, ſo daß durch dieſe holen Bürſten gleichzeitig ein kräftiger Waſſerſtrahl während des Bürſtens eingeſpritzt werden kann. Die gereinigten Flaſchen werden automatiſch von der Maſchine abgehoben und in einer Rinne nach dem automatiſchen Flaſchenfüller weiterbefördert. Bei dieſem Apparat werden die Flaſchen einfach auf den Anpreßkolben geſtellt und die Maſchine vollzieht das Anheben, das Füllen und Wiederabſetzen ganz automatiſch. Die Maſchine iſt imſtande, Flaſchen jeder beliebigen Form und Größe bunt durcheinander zu füllen.

Automatiſcher Flaſchenfüller.

Automatiſcher Flaſchenfüller.

Außerdem war noch ein automatiſcher Flaſchenfüller mit Gewichtsanpreſſung ausgeſtellt, der dadurch charakteriſiert war, daß die Flaſchen während der ganzen Umdrehung der Maſchine unbeweglich auf der Tiſchplatte ſtehen bleiben, während die Füllorgane beweglich angeordnet ſind und ſich auf die Flaſchen ſelbſttätig aufſetzen, die Flaſchen füllen und ſelbſttätig wieder nach oben gehen. Das Bierventil öffnet ſich jedesmal erſt dann, wenn das Füllrohr am tiefſten Punkte der Flaſchen angelangt iſt.

Pichapparat.

Schließlich ſei noch erwähnt der Pichapparat, der bekanntlich Ent- und Bepichen kombiniert. Es iſt bei der neuen Konſtruktion beſonders Rückſicht auf die Sicherung des Perſonals genommen durch eine beſſere Vorrichtung, die das Pecheinſpritzen in das Faß erſt geſtattet, wenn das Faß aufgelegt iſt, und die die Düſen ſofort ſchließt, ſobald das Faß aufgehoben wird. Neu iſt auch der Antrieb der einzelnen Teile vermittels ſtarrer Rollen und Zahnrädergetriebe, die ſich in einem geſchloſſenen Ölkaſten befinden und die den Zweck haben, die über der Maſchine gewöhnlich laufenden Treibriemen zu erſetzen. Dieſe Anordnung ſoll den Zweck haben, Exploſionen zu vermeiden, die unter Umſtänden dadurch entſtehen können, daß ſich der Treibriemen elektriſiert und ev. Funken in das Luftpechgewicht übertreten und dieſes entzünden. Das Einſpritzen des Peches in das Faß geſchieht mittels Zentrifugalpumpe.

Enteiſenungsapparat.

12. Die Firma Albert Kannenberg, Dipl.-Ing., Berlin-Halenſee, Joachim-Friedrich-Str. 7b, brachte wiederum ihren Enteiſenungsapparat zur Ausſtellung. Die nebenſtehende Skizze ſtellt einen Enteiſenungsapparat im Schnitt dar (Abb. 10). Durch den feſten Boden iſt der Apparat in zwei Teile geteilt. In dem oberen Teil findet die Belüftung und die Vorfiltration des Waſſers ſtatt. Das eiſenhaltige Waſſer fließt durch das oben einmündende Rohr zu und wandert mit der durch ein Schnüffelventil oder auch durch einen beſonderen Kompreſſor zugeführten Luft im Gleichſtrom durch den immer feiner werdenden Filterſand in den einzelnen Filterkäſten 1, 2 und 3 auf und ab, wobei es wiederholt gelüftet und filtriert wird, bis es an die Entlüftungsvorrichtung kommt, wo die verbrauchte Oxydationsluft automatiſch ins Freie geführt wird. Das ſo behandelte Waſſer fließt durch das im unteren Teile des Apparates eingebaute feine Sandfilter, von dem es unten austritt, nach dem Hochbehälter. Die Reinigung geſchieht, wie auch bei den anderen geſchloſſenen Filterſyſtemen, durch Rückſpielen. Die Anordnung dieſer geſchloſſenen Filter iſt bereits mehrfach in früheren Ausſtellungsberichten beſchrieben worden und erübrigt ſich an dieſer Stelle.

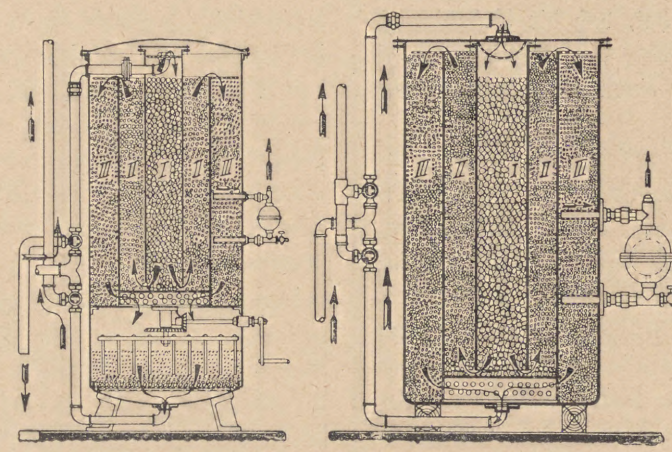


Abb. 10.
Enteiſenungsapparat.

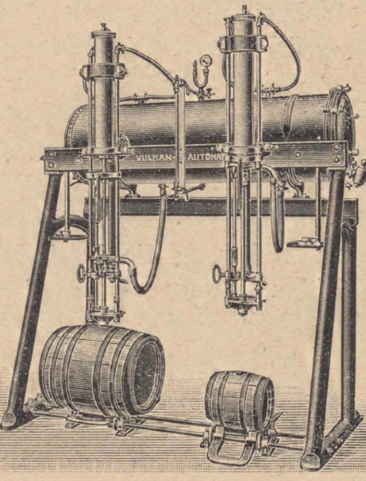


Abb. 11.
Automatiſcher Faßfüller.

15. Die Vulkan Werke, Geſellſchaft für Brauereibedarf, Berlin SW. 68, Zimmerſtraße 78, brachte u. a. zur Ausſtellung:

„Vulkan“, automatiſche Faßfüller,

- Filtermaſſewaſchmaſchine mit indirekter Beheizung,
- Druckregler für elektriſchen Antrieb und
- Filtertuchwaſchmaſchinen mit Trockeneinrichtung.

Automatiſcher Faßfüller.

Bemerkenswert war der automatiſche Faßfüller (Abb. 11), der mit nur ¾ Atmoſphären Betriebsdruck arbeitet, und der nach allen Seiten hin leicht beweglich iſt, ſeitlich ſowohl als vor- und rückwärts. Die Filtermaſſe-Waſchmaſchine (Abb. 12), die bis zu 100 kg Maſſe zu gleicher Zeit waſchen kann, trägt die Heizfläche im Innern des Behälters, ſo daß eine vollkommene Ausnutzung der Heizfläche ſtattfindet.

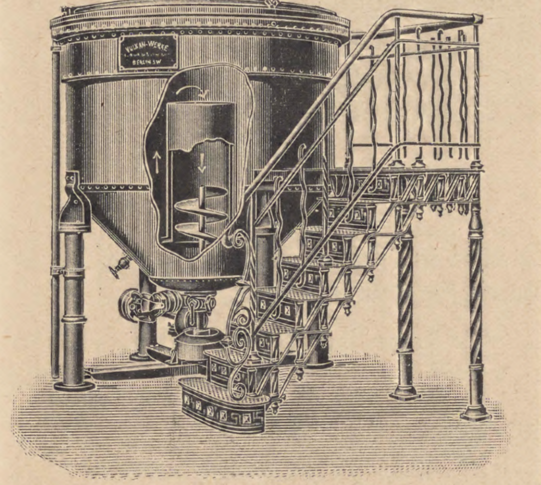


Abb. 12.
Filtermaſſe-Waſchmaſchine.

Druckregler.

Der elektriſch betriebene Druckregler (Abb. 13) weiſt eine ſehr einfache Konſtruktion auf und reguliert, wie man ſich durch Augenſchein überzeugen konnte, recht genau. Der Antrieb erfolgt durch einen waſſerdicht gekapſelten, langſam laufenden Elektromotor, deſſen Riemenſcheibe auf einem mit Gummi bandagierten Rade läuft und auf dieſe Weiſe ſeine Arbeit ſtoßfrei an die Bierpumpe überträgt.

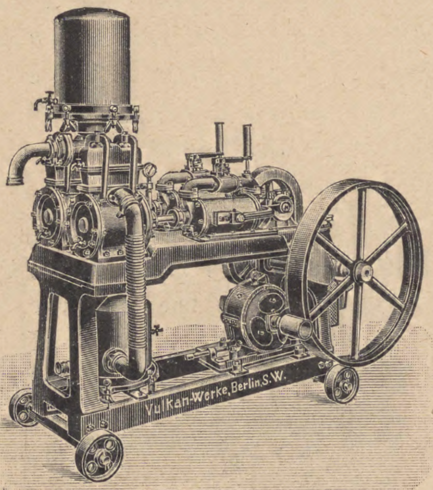

Vulkan-Werke, Berlin S.W.

Abb. 13.
Druckregler.

Um die Leiſtung des Druckreglers regulierbar zu geſtalten, wird der Motor mit einem Regulierwiderſtand verſehen, der ein Herabmindern der Leiſtung bis zu 50 pCt. geſtattet.

Filtertuchwaſchmaſchine.

Die Filtertuchwaſchmaſchine iſt mit einer indirekten Heizung verſehen und ſtellt in dieſer Form eine Neuheit dar. Die Maſchine ſelbſt hat eine kupferne Innentrommel und iſt für Vor- und Rücklauf eingerichtet. Durch die Einrichtung des gleichzeitigen Trocknens der gewaſchenen Tücher wird eine Infektion vermieden, die leicht vorkommen kann, wenn dieſe nicht in einem geſchloſſenen Raum getrocknet werden.

16. Die Firma L. Anker, G. m. b. H., Hamburg 1, ſtellte unter anderem eine Etikettiermaſchine aus, die die Flaſchen ſowohl mit Bauch-, als auch mit Halsetikett verſieht (Abb. 14). Ein hauptſächlicher Vorzug dieſer Maſchine gegenüber dem Etikettieren mit der Hand beſteht darin, daß infolge eines kräftigen Klebeſtoffes die Flaſchen ſofort nach Verlaſſen der Maſchine weiterbehandelt werden können. Man kann ſie ſofort hinterher einwickeln und wegpacken, ohne auf das Antrocknen der Etiketten zu warten. Die Maſchine nimmt wenig Platz weg und kann, da die Etikettbehälter verſtellbar angeordnet ſind, für verſchiedene Flaſchengrößen eingeſtellt werden.

Flaſchenreinigungs- und Füllanlagen

Flaſcheneinweichrad „Poſeidon“.

14. Die Maſchinenfabrik C. Cron, Mannheim, Induſtriehafen, hatte eine reichhaltige Auswahl von Flaſchenreinigungs- und Füllanlagen ausgeſtellt (Abb. 15). Das Flaſcheneinweichrad „Poſeidon“, das einen Faſſungsraum von 33 Fla-

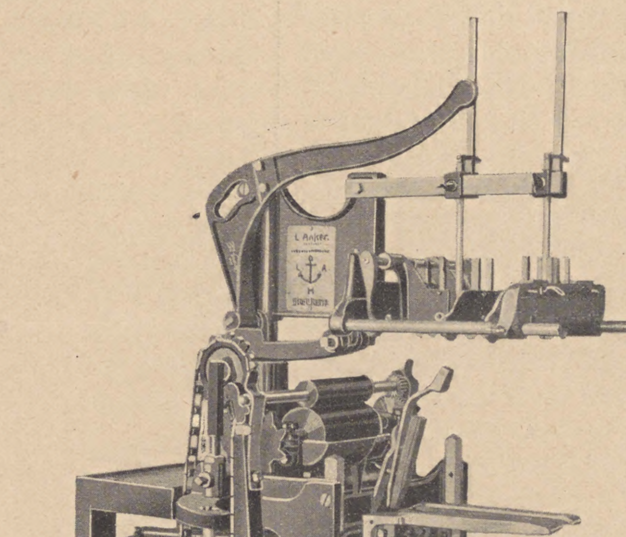


Abb. 14.
Etikettiermaſchine.

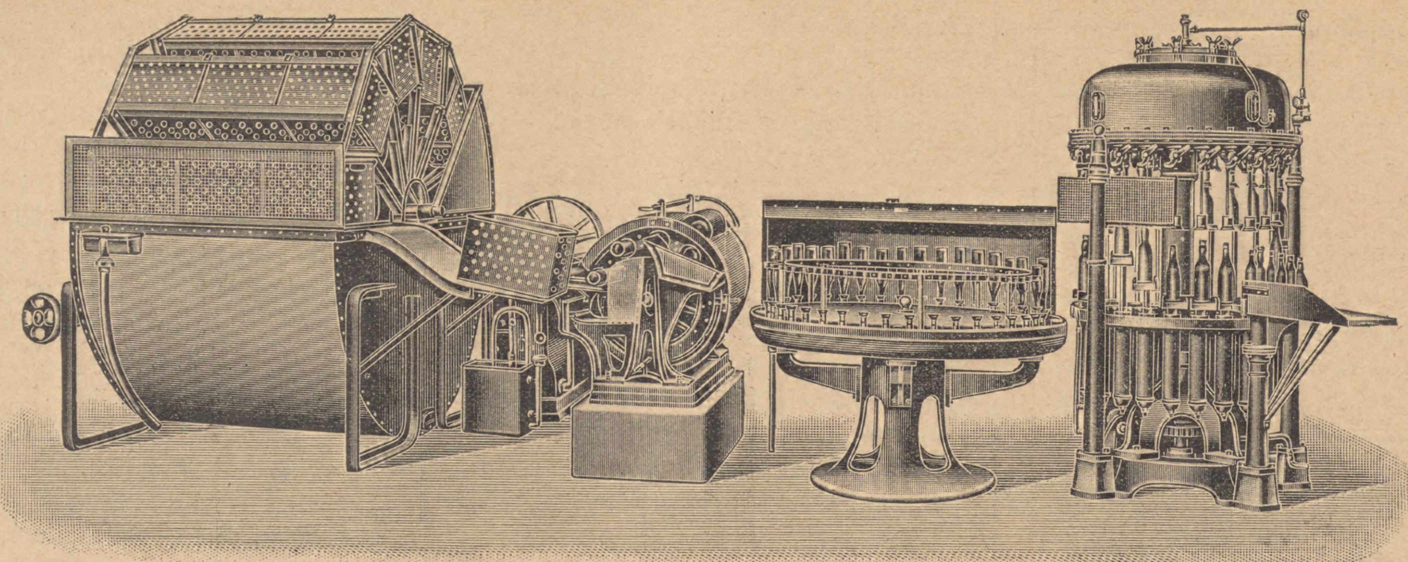


Abb. 15.
Flaſchenreinigungsanlage von Carl Cron in Mannheim

ſchenkäſten mit zuſammen 1100 Flaſchen hat, wirkte in der Weiſe, daß die Flaſchen ſechsmal gefüllt und entleert werden und durch reichliches Beſpülen mit friſch zulaufendem Waſſer zuletzt abgekühlt werden. Von dieſem Einweichrad gelangen die Flaſchen faſt rein in die Bürſtmaſchine „Merkur“. Dieſe Maſchine wirft die Flaſchen automatiſch ein und bürſtet ſie unter Einſpritzen von warmem Waſſer 14 Sekunden lang innen und außen ab. Hierauf werden die Flaſchen automatiſch wieder ausgeworfen und gelangen auf einen rotierenden Ausſpritzapparat, wo die Flaſchen mit Klammern feſtgehalten werden. Durch die Anordnung von 40 Spritzdüſen wird ein mehrmaliges kräftiges Ausſpritzen erreicht. Darauf gelangen die Flaſchen in einen rotierenden Flaſchenfüller „Cyclop“, der mittels Preßluft die Flaſchen an das Bierfüllorgan preßt und automatiſch den Bierzulauf betätigt. Bei Flaſchenbruch ſchließt das Ventil automatiſch ab. Nachdem die Flaſchen wieder automatiſch von der Bierfüllvorrichtung abgeſchoben ſind, gelangen ſie durch einen ſelbſttätigen Abſtreifer aus der Füllmaſchine herau sauf eine Transportvorrichtung. Die ganze Anlage erfordert bis dahin nur drei Mann Bedienung.

Bürſtmaſchine „Merkur“.

Flaſchenfüller „Cyclop“.

Ferner war noch eine kleine Anlage ausgeſtellt, die in einem rotierenden Einweicher mit einem Faſſungsvermögen von 800 Flaſchen beſteht und einer kombinierten Bürſtmaſchine und Ausſpritzer und rotierendem Füllapparat mit Abfüllorganen. Die ſämtlichen Maſchinen ſind auf eine Stundenleiſtung von 1000 Flaſchen abgeſtimmt.

Einweicher.

Bürſtmaſchine.

Ausſpritzer und Füllapparat.

Schalenfilter „Triumphator“.

Ferner war ein Schalenfilter „Triumphator“ ausgeſtellt, welcher aus einer beſonderen Metallegierung hergeſtellt iſt, daß eine Bildung des Filtrates verhindern ſoll. Jedes Element beſteht nur aus einem einzigen Stück. Durch Einlaſſen von zwei eigenartig gepreßten Filterkuchen von je 30 mm Stärke zwingt jedes Element das zu filtrierende Bier, die Kuchen einzeln zu paſſieren und ſomit eine Doppelfiltration durchzumachen, ohne dazu zwei Elemente zu benötigen. Beſondere Rückſicht iſt auf eine leichte Reinigung der einzlnen Teile genommen. Von einer Beſchreibung der übrigen Fabrikate kann abgeſehen werden, da dieſe größtenteils bekannt ſind.

(Fortſetzung folgt.)

Die im Oktober 1911 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Im Monat Oktober d. J. belief ſich die Anzahl der dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben auf 101; hiervon waren 93 untergärige und 8 obergärige Biere (3 helle Bitterbiere, 3 Süßbiere und 2 Porter).

Von den untergärigen Proben waren 80 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 13 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 58 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 48 hellen Bieren und 10 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 13,50 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 9,32 pCt. Bllg., und bei den dunklen im Höchſtfalle 16,78 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 11,21 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
9—10 pCt. Bllg. bei . .	1	—
10—11 „ „ „ . .	16	—
11—12 „ „ „ . .	18	2
12—13 „ „ „ . .	10	3
14—15 „ „ „ . .	—	—
15—16 „ „ „ . .	—	1
16—17 „ „ „ . .	—	1

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
50—55 pCt. bei	1	—
55—60 „ „	—	3
60—65 „ „	1	2
65—70 „ „	11	5
70—75 „ „	23	—
75—80 „ „	10	—
80—95 „ „	2	—

Von 46 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 18 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar nur helle Biere, insgeſamt 39 pCt. gegen 43 pCt. im vorigen Monat und 36 pCt. im Monat Auguſt.

Die Differenz zwiſchen Vergärungsgrad und Endvergärungsgrad war in den anderen Fällen meiſt hoch.

Bei dem Intereſſe, das gegenwärtig dem Säuregehalte der Biere entgegengebracht wird, haben wir bei allen eingeſandten Bieren, deren Menge hierzu ausreichte, auch den Säuregehalt feſtgeſtellt.

Der Säuregehalt, berechnet auf Milchſäure, ſchwankte bei den hellen Bieren zwiſchen 0,080 pCt. und 0,311 pCt., und bei den dunklen Bieren zwiſchen 0,090 pCt. und 0,168 pCt. und betrug im Durchſchnitt bei den hellen Proben 0,098 pCt.,

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad	
						ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.
1	hell	3,16	4,55	2,96	10,32	68,9	55,9
2	„	3,09	4,46	2,96	10,25	69,9	56,2
3	„	3,22	4,77	3,29	11,17	71,1	57,2
4	„	3,26	4,87	3,42	11,51	71,6	57,5
5	„	2,93	4,37	3,16	10,55	72,1	58,4
6	„	2,76	4,19	2,99	10,05	72,3	58,4
7	„	3,25	4,99	3,76	12,26	73,4	59,2
8	„	2,85	4,41	3,27	10,79	73,5	59,1
9	„	2,46	3,77	2,83	9,33	73,6	59,5
10	„	2,84	4,41	3,39	11,02	74,6	60,0
11	„	2,81	4,43	3,49	11,22	75,0	60,8
12	„	2,78	4,35	3,38	10,94	75,2	59,6
13	„	2,61	4,29	3,59	11,28	77,0	62,0
14	„	2,33	3,84	3,29	10,29	77,3	62,6
15	„	2,40	4,02	3,51	10,85	77,8	63,2
16	„	2,32	3,96	3,53	10,87	78,5	63,2
17	„	2,16	3,75	3,62	10,81	80,0	65,3
18	„	1,61	3,29	3,71	10,57	84,8	68,8

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad		Endvergoren bis pCt.
					ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.	
1	3,74	4,92	2,48	9,87	62,1	51,1	2,5
2	1,80	2,25	0,97	4,12	56,1	45,4	endvergoren

wobei das infizierte, außergewöhnlich ſtark ſaure Bier nicht eingerechnet wurde, und bei den dunklen Proben 0,116 pCt.

Unter den hellen Proben war ein Pilſener Bier mit einem Säuregehalt von 0,117 pCt.; dasſelbe war ſtark infiziert mit wilden Hefen und weniger ſtark mit Sarcinenbakterien. Ein anderes Pilſener Bier hatte 0,112 pCt. Säure; dieſe Probe wurde nicht biologiſch unterſucht. Den höchſten Säuregehalt mit 0,311 pCt. hatte ein mit Sarcina und Eſſigſäureſtäbchen infiziertes helles Bier.

Von 70 auf Kleiſtertrübung unterſuchten Proben waren 11 nicht jodnormal, demnach 16 pCt., während im vorigen Monat 1,4 pCt. Kleiſtertrübung zeigten und im Monat Auguſt ſämtliche Proben jodnormal waren. In dem hohen Prozentſatz an kleiſtertrüben Bieren kommt die ſchlechte Beſchaffenheit der erſten Neumalze zum Ausdruck, auf deren ſchwere Verarbeitung im Sudhauſe bereits in den beiden Artikeln „Die erſten Malze aus Gerſten der Ernte 1911“[1] und „Weitere Erfahrungen über die Malze aus Gerſten diesjähriger Ernte“[1] von H. Keil und E. Weber hingewieſen wurde.

„Gut haltbar“ waren von 32 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 13 Biere oder 40 pCt. gegen 30 pCt. im vorigen Monat und 42 pCt. im Monat Auguſt.

Von den weniger haltbaren Bieren und 35 Proben, die bereits bei Ankunft trübe waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	2	Proben
wilde Hefe allein	„	5	„
wilde Hefe und Stäbchen	„	4	„
„ „ „ Sarcina	„	6	„
„ „ Stäbchen und Sarcina	„	16	„
Stäbchen allein	„	2	„
Sarcina „	„	4	„
Stäbchen und Sarcina	„	11	„
Kleiſter	„	4	„

Zur Prüfung auf Zuſatz von Konſervierungsmitteln lagen 4 Proben vor; in keiner dieſer Proben waren Konſervierungsmittel nachweisbar.

In der auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen unterſuchten Probe waren ſolche nicht vorhanden.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 8 Proben zur Unterſuchung eingeſandt worden, und zwar 3 helle Bitterbiere, 3 Süßbiere und 2 Porter. Die Zuſammenſetzung wurde nur in einem Süßbiere und in einem hellen Bitterbiere feſtgeſtellt.

Nr. 1 war ein helles Bitterbier, das außerordentlich ſtark durch wilde Hefe, Stäbchen und Sarzinen infiziert war. Die beiden anderen hellen Bitterbiere waren ebenfalls durch dieſelben Bierſchädlinge ſchwerer infiziert.

Nr. 2 war ein dunkles Bier, daß ſeiner Zuſammenſetzung nach zwar nur aus Malz, Hopfen, Waſſer und Hefe hergeſtellt worden war, deſſen Stammwürzegehalt aber für die Bezeichnung „Malzbier“ nicht im entfernteſten ausreichte.

Zwei andere Süßbiere waren nur auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen bzw. Konſervierungsmitteln zu unterſuchen; in ihnen konnte beides nicht nachgewieſen werden.

Auch zwei engliſche Porterbiere waren auf Konſervierungsmittel zu prüfen und wurden frei von ſolchen Mitteln befunden.

Eine Brauerei ſandte ein vom Wirt retourniertes Bier ein, das pudeldick und ſchwer infiziert war durch Sarzinen, Milchſäureſtäbchen und Fäulnisbakterien. Das Bier war völlig verdorben. Die Beſtimmung der Stammwürze ergab nur 5,81 pCt. Bllg. Es lag offenbar Pantſcherei vor.

Verſchiedentlich konnte wieder konſtatiert werden, daß das filtrierte Bier infiziert war, während das unfiltrierte biologiſch beſſer, oft ſogar einwandsfrei war. Es kann deshalb nicht oft genug darauf hingewieſen werden, wie notwendig es iſt, gleichzeitig neben dem filtrierten auch das unfiltrierte Bier — natürlich desſelben Abzuges — einzuſenden. Auch ſollten immer wenigſtens 2 Flaſchen, beſſer 3 Flaſchen von jeder Probe eingeſandt werden, damit erſtens 2 Flaſchen nebeneinander beobachtet werden können und ferner nötigenfalls die Unterſuchung auf andere Beſtimmungen ausgedehnt werden kann, wie ſich gerade in letzter Zeit, wahrſcheinlich als Folge der Neumalze, oft als notwendig erwies. In ſolchen Fällen ſagt die einfache biologiſche Unterſuchung gar nichts, denn es laſſen ſich keine richtigen Schlüſſe ziehen und daher Ratſchläge zur Verbeſſerung des Bieres bzw. der Arbeitsweiſe nicht erteilen.

---

[1] Wochenſchrift für Brauerei 1911, Nr. 40.

[1] Wochenſchrift für Brauerei 1911, Nr. 46.

Der neue Ausbeuteſchieber, Modell 1911.

Unſer Ausbeuteſchieber, den wir vor mehreren Jahren herausgaben, iſt heute beeits Allgemeingut des deutſchen Braugewerbes. Er hat wohl alle Tabellen zur Berechnung der Ausbeute faſt allenthalben verdrängt, und das iſt ja auch weiter nicht verwunderlich. Sämtliche Tabellen zur Berechnung der Ausbeute geben niemals ein glatte Angabe der Ausbeute auf Grund der drei Daten: Schüttung, Ausſchlagmenge und Extraktgehalt der Würze, ſondern benötigen ſtets noch einer Nebenrechnung. Der Ausbeuteſchieber geſtattet dagegen unter dieſen Bedingungen ein glattes Ableſen der Ausbeute in einigen Sekunden ohne jedwede Rechnung.

Der erſte Ausbeuteſchieber, den wir herausgaben, war nur zur Berechnung der Sudhausausbeute beſtimmt. Die Neuauflage des Schiebers, die vor etwa zwei Jahren erfolgte, berückſichtigte auch die Gärkellerausbeute.

Bekanntlich legt der Schieber der Berechnung der Sudhausausbeute die vom Brauer ermittelte Menge heißer Ausſchlagwürze zugrunde. Die Reduktion für Kontraktion von Siedetemperatur auf Normaltemperatur, die wir mit 4 pCt. fixierten, verlegten wir nicht in die Hektoliterzahl, ſondern, was rechneriſch dasſelbe war, in den Ausbeutefaktor, der ſeinerſeits wieder in den auf dem Schieber angebrachten Prozenten der Ausſchlagwürze zum Ausdruck gebracht wurde. Für die Beſtimmung der Gärkellerausbeute, die nur mit kalter Würze zu tun hat, benötigten wir alſo einer neuen Extraktprozentſkala, die die Reduktion um 4 pCt. nicht aufwies und die bei dem neuen Schieber auf der der Sudhausſkala gegenüberliegenden Seite des Schiebers angebracht wurde. Der verſchiebbare Mittelſtab des Ausbeuteſchiebers wies für beide Fälle ſelbſtverſtändlich die gleiche Zentner- und Hektoliterſkala auf und brauchte je nach Bedürfnis nur auf die Sudhaus- oder Gärkellerwürzeprozente eingeſtellt zu werden.

Die nunmehr vorliegende Neuauflage des Schiebers weiſt wiederum weſentliche Veränderungen, unſerer Meinung nach Verbeſſerungen auf.

Während der vorhergehende Schieber je einer beſonderen Extraktprozentſkala für Sudhaus- und Gärkellerwürzen bedurfte und damit ein Umſtellen der Schiebeleiſte nötig machte, wenn man neben der Sudhausausbeute auch noch die Gärkellerausbeute beſtimmen wollte, arbeitet der neueſte Schieber mit nur einer einzigen Extraktprozentſkala, die für die Beſtimmung der Ausbeute ſowohl im Sudhaus, als auch im Gärkeller zu benutzen iſt. Statt die Reduktion von 4 pCt. von heißer auf kalte Würze in die Extraktprozentſkala zu verlegen, iſt ſie vielmehr jetzt auf dem den Kennſtrich tragenden Glasſchieber angebracht, der nunmehr zwei Kennſtriche trägt, einen mit S bezeichnet für die Angabe der Sudhausausbeute, einen mit G bezeichneten für die Angabe der Gärkellerausbeute. Letzterer iſt kürzer als erſterer.

Die Berechnung der Sudhausausbeute mit dem neuen Schieber weiſt gegen früher keine Veränderung auf: man ſtellt die vermaiſchten Zentner auf die Extraktprozente der Ausſchlagwürze ein und ſtellt feſt, auf welche Ausbeutezahl in der Ausbeuteprozentſkala der Strich für die ausgeſchlagenen Hektoliter Würze hinweiſt. Hektoliterſtrich und Ausbeuteſtrich bringt man mittels des langen Kennſtrichs auf der verſchiebbaren Glasplatte zur Deckung.

Beiſpiel:

Schüttung 20 Ztr.
Ausſchlagmenge 60 hl
Extraktgehalt der Würze 12 pCt.

Man ſtellt den Strich für 20 Ztr. Schüttung auf 12 pCt. Extrakt ein, bringt den langen Kennſtrich S mit dem Strich bei 60 hl Ausſchlag zur Deckung und ſieht zu, mit welchem Strich in der Ausbeuteſkala ſich der Kennſtrich nunmehr deckt. Das iſt der Fall mit dem Strich bei 72,5. Die Sudhausausbeute beträgt alſo 72,5 pCt.

Die Gärkellerausbeute iſt etwas anders, aber ebenſo leicht zu berechnen. Man ſtellt ebenfalls die Schüttung auf die Extraktprozente ein, bringt den langen Kennſtrich S mit den im Gärkeller ermittelten Hektoliter Würze zur Deckung, lieſt dann aber nicht die Extraktprozente ab, die ſich mit dem langen Kennſtrich S, ſondern mit dem kurzen Kennſtrich G decken.

Beiſpiel:

Schüttung 20 Ztr.
Hektoliter Würze 57 hl
Extraktgehalt der Würze 12 pCt.

Man ſtellt die Schüttung (20 Ztr.) auf die Extraktprozente (12 pCt.) ein, ſtellt den langen Kennſtrich S auf die Hektoliter Gärkellerwürze (57) ein und lieſt die Extraktprozente ab, die ſich an der Ausbeuteſkala mit dem kurzen Kennſtrich G decken. Das ſind im vorliegenden Fall 71,7 pCt.

Hätte man beide Beſtimmungen bei einem und demſelben Sud vorgenommen, ſo wäre damit ein Extraſchwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller von 0,8 pCt. feſtgeſtellt. —

Auf der Schiebeleiſte ſind Schüttungen von 10 bis zu 100 Ztr. vorgeſehen. Das dürfte für die weitaus größte Anzahl von Brauereien genügen. Brauereien mit über 100 Ztrn. Schüttung gibt es nur ſehr wenige, und auch dieſe können mit dem Schieber arbeiten, wenn ſie mit dem zehnten Teil der Schüttung und der Ausſchlagmenge rechnen.

Beiſpiel:

Schüttung 112 Ztr.
Ausſchlagwürze 336 hl
Extraktgehalt der Würze 12 pCt.

Man rechnet mit 11,2 Ztr. Schüttung und 33,6 hl Ausſchlagwürze, ſtellt 11,2 Ztr. auf 12 pCt. Extrakt ein und lieſt bei 33,6 hl Würze eine Ausbeute von 72,5 pCt. ab.

Beträgt die Schüttung unter 10 Ztr., ſo vervielfältigt man Schüttung und Ausſchlagmenge um ſo viel, daß man auf mindeſtens 10 Ztr. Schüttung kommt.

Beiſpiel:

Schüttung 4 Ztr.
Ausſchlagwürze 12 hl
Extraktgehalt der Würze 12 pCt.

Man rechnet mit 3 × 4 = 12 Ztr. Schüttung und 3 × 12 = 36 hl Ausſchlag, ſtellt 12 Ztr. auf 12 pCt. Extrakt ein und lieſt bei 36 hl Würze eine Ausbeute von 72,5 pCt. ab. —

Auch die Hektoliter reichen auf der Schiebeleiſte nur bis 100; das langt für die meiſten Brauereien, die etwas über 30 Ztr. Schüttung haben, nicht zu. Aber ſelbſt unter dieſen Verhältniſſen tut der Schieber ſeine Schuldigkeit. Man rechnet einfach mit dem zehnten Teil der Ausſchlagmenge und ſtellt dieſen auf die Ausbeuteſkala auf der linken Seite des Schiebers ein.

Beiſpiel:

Schüttung 33 Ztr.
Ausſchlagwürze 102 hl
Extraktgehalt der Würze 12 pCt.

Man ſtellt 33 Ztr. auf 12 pCt. ein und lieſt bei 10,2 hl an der linken Ausbeuteſkala die Ausbeute von 72,5 pCt. ab.

Dadurch, daß auf dem neuen Schieber für Sudhaus- und Gärkellerausbeute die gleiche Extraktprozentſkala benutzt wird, iſt die untere Hälfte des Schiebers, die früher eine dieſer Skalen einnahm, frei und verfügbar geworden. An deren Stelle haben wir Skalen untergebracht, die zur Ermittlung des ſcheinbaren bzw. wirklichen Vergärungsgrades aus den Stammwürzeprozenten und dem ſcheinbaren bzw. wirklichen Extraktgehalt des Bieres dienen.

Der untere Teil des Schiebers trägt in Zehntel eingeteilt die Skala für die Extraktprozente des Bieres von 1—10 pCt.; links davon befindet ſich die Skala für die Vergärungsgrade von 20—80 pCt. Die Schiebeleiſte zeigt in ihrem unteren Teil die Stammwürzeprozente von 4—20 pCt., außerdem an ſeinem äußeren linken Ende einen Strich mit der Bezeichnung V^0.

Zur Ermittlung des Vergärungsgrades, gleichgültig ob des ſcheinbaren oder des wirklichen, ſtellt man den Extraktgehalt des Bieres, den ſcheinbaren oder wirklichen, auf die Stammwürzeprozente ein und lieſt auf der

Vergärungsſkala die Prozente ab, die der Strich V° anzeigt.

Beiſpiel:

Stammwürze des Bieres 12 pCt.
Saccharometeranzeige des Bieres (ſcheinbarer Extraktgehalt) 3 pCt.

Man ſtellt mittels der Schiebeleiſte die Stammwürze von 12 pCt. auf 3 pCt. der Extraktſkala ein. Der Strich V° zeigt auf der Vergärungsgradſkala 75 pCt. an, d. h. das Bier hat einen ſcheinbaren Vergärungsgrad von 75 pCt.

Oder:

Stammwürze 12 pCt.
Wirklicher Extraktgehalt des Bieres 5,7 pCt.

Man ſtellt mittels der Schiebeleiſte die Stammwürzeprozente 12 auf die Extraktprozente 5,7 ein; der Strich V° zeigt in der Vergärungsgradſkala auf 52,5 pCt., d. h. das Bier hat einen wirklichen Vergärungsgrad von 52,5 pCt.

Die Schiebeleiſte zeigt auf ihrer Rückſeite ferner einen Zentimetermeßſtab bis 21 cm.

In der Vertiefung des Schiebers, unterhalb der Schiebeleiſte, iſt außerdem eine Temperaturſkala zur Verwandlung von Reaumurgraden in Celſiusgrade bzw. umgekehrt vorgeſehen. Windiſch.

Die Entkarboniſierung des Brauwaſſers.

Zu unſerer großen Freude hat die Brauwaſſerfrage das lebhafteſte Intereſſe der Angehörigen des Braugewerbes wachgerufen. Und das mit vollem Recht, denn ſeit langem ſtand keine Frage von ähnlicher Bedeutung zur Diskuſſion. Insbeſondere haben wir nunmehr die Karbonate des Waſſers als die wichtigſten und einflußreichſten Beſtandteile des Waſſers erkannt, von deren Menge es in erſter Linie abhängt, ob ein Brauwaſſer gut oder minderwertig iſt. Unſere Hauptbeſtrebungen haben ſich in der nächſten Zukunft auf die zweckmäßige Entfernung der Karbonate zu richten, da, wo ſie in Mengen auftreten, die der Bereitung hellen Bieres abträglich ſind.

Es ging hierbei wie immer. Wir ſind noch mitten in der Bearbeitung des Themas begriffen, das einzig und allein wir in Fluß gebracht haben, und ſchon melden ſich die Beſtrebungen, dieſe Angelegenheit zu induſtrialiſieren. Schon tauchen „zum Patent angemeldete“ Verfahren und Einrichtungen auf zum Entkarboniſieren des Waſſers, die den Brauereien gegen erkleckliche Lizenzen angeboten werden, und bald wird die Reklame und die Bearbeitung der Brauereien mit Hochdruck einſetzen.

Wir warnen alle unſere Mitglieder vor Übereilung und raten ihnen dringend, ruhig Blut zu bewahren. Wir werden alles, was auf dieſem Gebiete zutage tritt, ſorgfältig verfolgen; wir werden die Patentanmeldungen eingehend auf ihre Berechtigung prüfen und gegebenenfalls die Erteilung unſerer Anſicht nach unberechtigter Patente durch Einſpruch zu verhindern ſuchen.

Unſer Gewerbe kämpft mit der Not und hat alle Vorteile wahrzunehmen, die es über Waſſer halten. Jedenfalls haben wir nicht nur ein Recht dazu, ſondern auch die Pflicht, unſere Brauereien vor allen unberechtigten Lizenzſchröpfereien zu beſchützen. Viele Männer arbeiten ohne Unterlaß in uneigennütziger Weiſe an der wirtſchaftlichen Hebung unſeres Gewerbes, und dieſe haben den berechtigten Wunſch, daß alle Vorteile, die aus ihrer Tätigkeit erſprießen, unſerem Gewerbe reſtlos zugute kommen und nicht von anderer, abſolut verdienſtloſer Seite wieder illuſoriſch gemacht werden. Für profeſſionelle Erfinder und Geldmacher arbeiten wir nicht.

Leider herrſcht in unſerem Gewerbe ſelbſt in dieſer Beziehung viel zu wenig Einſicht. Eine ganze Reihe von Brauern ſind oft ſelbſt die beſten Reklamemacher für die Erfinder und Patentmacher. Eine gute Doſis Mißtrauen iſt hier unter allen Umſtänden am Platze.

Darum: einſtweilen Ohren zu und Taſchen zu! Keine Überſtürzung und falſche Begeiſterung! Der Hellwigrummel, der zurzeit wieder die häßlichſten Blüten treibt, könnte unſere Brauer wirklich wenigſtens für einige Zeit kuriert haben. Windiſch.

Patent Hellwig.

Nachdem das „Hellwigſche Abläuterungsverfahren“ in einer Anzahl von Brauereien mit mehr oder weniger gutem Erfolg eingeführt worden iſt und ſeinem Erfinder ein nettes Sümmchen eingebracht hat, ſcheint es faſt, als wenn jetzt, nachdem in der Hoffmannſchen Schwimmkiſte ein billiger Erſatz gefunden iſt, ſchnell noch gerettet werden ſollte, was noch zu retten iſt.

So iſt meiner Firma vor einigen Tagen von der „Hellwigſchen Patentverwertungs-G. m. b. H.“ ein Schreiben zugegangen folgenden Inhalts: Laut Urteil des Reichsgerichts ſeien alle Angriffe gegen das „Hellwigſche D. R.-P. Nr. 171 170 betreffend: „Verfahren zur Bereitung von Bierwürze aus Malz im ununterbrochenen Betriebe „rechtsgültig zurückgewieſen. Dann heißt es weiter: „Es wird daher durch unſeren Rechtsanwalt, Herrn Richard Becher, Berlin W. 66, gegen alle Firmen und Perſonen, welche dieſes Verfahren anwenden, ohne hierzu eine Lizenz zu beſitzen, und welche ſelbe nicht unverzüglich erwerben, ſtreng vorgegangen werden, und ſtellen wir Ihnen anheim, ſich mit uns unter Angabe der Quadratmeterflächen der bei Ihnen in Verwendung ſtehenden Maiſch- oder Läuterbottiche, diesbezüglich ins Einvernehmen zu ſetzen, um dieſe Lizenz noch zum normalen Preiſe zu erhalten.“

Das heißt mit anderen Worten: Wenn ihr ein ſchlechtes Gewiſſen habt, meldet euch ſofort, damit wir euch nicht den Staatsanwalt auf den Hals ſchicken; denn jetzt könnt ihr die Sache noch billig haben.

Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß ein Schreiben gleichen Inhaltes noch vielen anderen Brauereien zugegangen iſt, und ich halte es für im Allgemeinintereſſe liegend, die Angelegenheit hier zur Sprache zu bringen.

Auch das Prinzip der „Hoffmannſchen Schwimmkiſte“, die nach allen damit gemachten Erfahrungen ſo vorzügliche Reſultate gezeitigt hat, daß ſie kaum durch das Hellwigſche Verfahren übertroffen wird, iſt ein „Verfahren zu Bereitung von Bierwürze aus Malz im ununterbrochenen Betriebe“. Leicht könnte es vorkommen, daß ängſtliche Gemüter ſich ins Bockshorn jagen laſſen und im Zweifel ſind, ob ſie nicht ſchnell die Hellwigſche Lizenz nachſuchen müſſen.

Nun, ſie können darüber beruhigt ſein. Das Prinzip des kontinuierlichen Abläuterns wurde ſchon angewandt, ehe Hellwig mit ſeiner Idee hervortrat. Heute, wo das Maiſchefilter verbilligt und verbeſſert wird, wo die billige Schwimmkiſte es ſelbſt dem kleinſten Kleinbrauer ermöglicht, höchſte Ausbeuten zu erzielen, wird ſich jeder zweimal überlegen, ob er ſich für das Hellwigſche Patent, welches neben Erfolgen ſich ſtellenweiſe doch nicht bewährt hat, entſcheidet, und es möge jeder, der noch geringe Ausbeuten oder ſchlechte Abläuterung hat, ſich mit befreundeten Kollegen beraten oder ſich an eine Verſuchsanſtalt wenden, ehe er einen teuren Apparat aufſtellt.

O. K.

Zuſatz der Redaktion. Wir werden in der letzten Zeit mit dem offenbar in Maſſen hergeſtellten und verſandten Anſchreiben der Hellwiggeſellſchaft überſchüttet und gefragt, was man dagegen tun ſoll. Es haben ſich auch bei uns Brauereien gemeldet, die nie mit irgend einer Einrichtung oder Methode „à la Hellwig“ gearbeitet haben. Die „Hellwiggeſellſchaft“, die, wie wir hörten, von einer etwas eigenartigen Konſtitution ſein ſoll, ſcheint alſo wahl- und quallos ſo ziemlich allen Brauereien die Lizenzpiſtole auf die Bruſt geſetzt zu haben. Wems trefft, trefft's!

Wir proteſtieren entſchieden im Namen unſeres Gewerbes gegen eine derartige Beläſtigung und Bedrohung und möchten allen denen, die ſich durch das Anſchreiben der „Hellwiggeſellſchaft“ beunruhigt fühlen, den Rat geben, dies Schriftſtück in den Papierkorb zu verſenken und die Geldtaſche einſtweilen hermetiſch zu verſchließen.

So viel wir gehört haben, hat die „Hellwiggeſellſchaft“ in Öſterreich bereits eine Lizenzklage verloren; außerdem iſt erneut gegen das Hellwigpatent die Nichtigkeitsklage ſeitens einer Reihe von Maſchinenfabriken eingeleitet worden, ſo daß wir alſo zunächſt in Ruhe das Ende der nachgerade widerwärtigen Angelegenheit abwarten können.

Im übrigen werden wir in der nächſten Nummer dieſer Wochenſchrift von ſachkundiger Seite eine eingehende Darſtellung über den Stand der Angelegenheit bringen.

Windiſch.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

H. Will: Beobachtungen über die Lebensdauer von Hefen in Gelatinekulturen.

Verfaſſer kam auf Grund umfaſſender Unterſuchungen, die ausführlich dargelegt werden, hinſichtlich der Einflüſſe auf die Lebensdauer der Hefe in Gelatinekulturen zu folgenden Ergebniſſen:

Die wiederholt bei anderer Gelegenheit gemachte Beobachtung, daß die Empfindlichkeit der Hefen gegen äußere Einflüſſe verſchieden iſt, hat ſich wieder beſtätigt. Als weniger widerſtandsfähig erwieſen ſich im vorliegenden Falle manche obergärigen Bierhefen ſowie die untergärige Bierhefe Stamm 7, außerdem Willia anomala, Schizosacch. Pombe, Mycoderma und Apiculatus.

Weſentlich für die Lebensdauer von Gelatinekulturen iſt, daß das Austrocknen der Gelatine und deren Umwandlungsprodukte langſam vor ſich geht.

Je feſter das Waſſer durch die Gelatine gebunden iſt, deſto langſamer trocknet dieſe aus. Würzegelatine trocknet langſamer aus als Nährgelatine, welche mit Salzlöſungen hergeſtellt iſt. Hochprozentige, unverflüſſigte Gelatine trocknet unter gleichen Bedingungen langſamer aus als geringprozentige.

Ein Zuſatz von 10 pCt. Gelatine erſcheint bei Würze für Kulturen, welche längere Zeit aufbewahrt werden ſollen, am geeignetſten; 15 und 20 pCt. beeinfluſſen die Vermehrung ſowie die Verflüſſigung ungünſtig und damit die Lebensdauer. Ein Zuſatz von nur 5 pCt. ruft die ſehr unangenehme Erſcheinung des Schlammigwerdens hervor.

10prozentige Würzegelatine und 15prozentige Gelatine mit Nährſalzlöſung hergeſtellt, haben ſich als gleichwertig für die Aufbewahrung von Kulturen erwieſen.

Je weiter die Gelatine durch eine Hefe abgebaut iſt, um ſo länger bleibt jene flüſſig; ſie trocknet nicht ſo raſch ein und bleibt unter Umſtänden ſelbſt bei ſehr weitgehender Volumverminderung noch dünnflüſſig. Bei einem geringen Grad des Abbaues trocknet das Umwandlungsprodukt der Gelatine leichter und früher ein und verlangſamt damit den weiteren Abbau. Die Tätigkeit der Hefe wird ſchließlich ganz aufgehoben.

Bei Dünn- und Zähflüſſigkeit der Gelatine iſt noch am meiſten Ausſicht vorhanden, daß ſich lebende Zellen in den Kulturen vorfinden werden, doch können auch völlig ausgetrocknete (harttrockene) Kulturen noch lebende Zellen enthalten.

Bei den luftliebenden Hefen werden, je weiter die Verflüſſigung fortſchreitet, eine je höhere Schicht flüſſiger Gelatine die Hefen bedeckt und je mehr die Konſiſtenz infolge des geringeren proteolytiſchen Vermögens ſowie die damit zuſammenhängende Dauer der Verflüſſigung zunimmt, die Vegetationsbedingungen deſto ungünſtiger und eine um ſo größere Anzahl von Zellen ſtirbt infolgedeſſen ab.

Die Temperatur, bei welcher die Kulturen aufbewahrt werden, ſpielt bezüglich der Lebensdauer inſofern eine Rolle, als bei höheren Temperaturen ſchon von Anfang an die Gelatine ſtärker austrocknet als bei niederer.

Gleichmäßige Temperatur von 5—8° C. und feuchte Luft, Verhältniſſe, wie ſie bei der Aufbewahrung in einem Eiskaſten geboten ſind, erhält das Leben der Kulturen am längſten. Daher würde ſich auch die Aufbewahrung im Eiskaſten empfehlen, wenn damit nicht ſchwerwiegende Nachteile verbunden wären. Abgeſehen davon, daß, allerdings nur ſehr vereinzelte Hefen unter dieſen Bedingungen nicht mehr wachſen, werden die Wattepfropfen feucht und können ſich infolgedeſſen trotz aller Vorſicht Schimmelpilze in die Kulturen einſchleichen.

Die Aufbewahrung der Kulturen bei Temperaturen um 13° C. herum in nicht zu trockener Luft führt jedenfalls auch noch zu einer längeren Lebensdauer, wenngleich dieſe recht ſchwankend erſcheint.

Die Temperaturgrade, bei welchen die Aufbewahrung erfolgt, wirken nicht nur als ſolche erhaltend oder abkürzend auf die Lebensdauer der Kulturen, ſondern auch auf die Maſſenvermehrung ſowie die Bildung des proteolytiſchen Enzyms und damit auf die Verflüſſigung mit allen ihren Folgeerſcheinungen für die Lebensdauer.

Inwieweit die Zuſammenſetzung der Nährgelatine einen Einfluß auf die Lebensdauer der Kulturen hat, ſoll nicht weiter erörtert werden; jedenfalls trifft dies zu, ebenſo wie jene auch von Bedeutung für die Proteolyſe der Gelatinekulturen iſt.

Bei gleichmäßiger Verteilung der Hefen in der Nährgelatine bleiben, wenigſtens nach den vorliegenden Erfahrungen, die Kulturen im allgemeinen länger am Leben als in Stichkulturen.

(Centralblatt für Bakteriologie und Paraſitenkunde
II, 1911, 436.) W.

Alb. Klöcker: Über den Nachweis kleiner Alkoholmengen in gärenden Flüſſigkeiten.

Unter den ſyſtematiſchen Charakteren der Hefenpilze iſt das Verhalten zu den Zuckerarten einer der wichtigſten. Zur Beſtimmung des letzteren wird die Hefenart in eine Löſung der betreffenden Zuckerart, z. B. in Hefenwaſſer, ausgeſät, und man beobachtet, ob Gärungserſcheinungen hervortreten. Iſt dies der Fall, ſo wird man leicht Alkohol nachweiſen können, und die Hefenart vermag alſo die betreffende Zuckerart zu vergären. Sieht man dagegen keine Gärungserſcheinungen, ſo iſt die Möglichkeit nicht ausgeſchloſſen, daß die Hefenart nichtsdeſtoweniger die betreffende Zuckerart vergären kann, d. h. nur eine geringe Menge derſelben, und in dieſem Falle wird es oft ſchwierig ſein, die Alkoholbildung nachweiſen zu können. Daher rühren auch die in der Literatur vorkommenden widerſprechenden Mitteilungen. Man muß ſelbſtverſtändlich immer mit reinen Zuckerarten arbeiten, um zu einem ſicheren Ergebnis zu gelangen.

In dem Carlsberg-Laboratorium führte Emil Chr. Hanſen ſeinerſeits die ſogenannte Paſteurſche Tropfenreaktion zum Nachweis von Alkohol in gärenden Flüſſigkeiten ein. Die Reaktion iſt eine ſehr feine, und man muß ſich wundern, daß ihre ſo gut wie niemals in der chemiſchen Literatur Erwähnung getan worden iſt. So findet ſie ſich nicht in den bekannten Handbüchern von Beilſtein, Abderhalden und Hoppe-Seyler. Dagegen wird ſie von Duclaux, dem Schüler Paſteurs, in ſeiner „Chimie biologique“ und in ſeiner „Traité de Microbiologie“ angeführt, und er hebt mit Recht ihre großen Vorzüge hervor.

Verfaſſer hat die Methode, die einige Unzuträglichkeiten hatte, in der Weiſe geändert, daß nur eine ſehr kleine Flüſſigkeitsmenge notwendig iſt und die wiederholten Deſtillationen und die Kühlung vermieden werden können. Die Feinheit der Reaktion wird gleichzeitig vergrößert, ſo daß man ſofort 0,002 Volumen-

Prozent, ja ſogar bisweilen nur 0,001 Volumen-Prozent Alkohol nachweiſen kann.

Man verfährt in folgender Weiſe:

5 ccm der auf Alkohol zu unterſuchenden Flüſſigkeit werden in ein Reagenzglas gebracht, deſſen Länge 180 mm und deſſen Durchmeſſer 24 mm beträgt. Es wird mit einem durchbohrten Korkſtöpſel verſchloſſen, durch deſſen Loch ein Glasrohr geſteckt wird, deſſen Länge 80 cm und deſſen auswendiger Durchmeſſer 3 mm iſt. Das untere Ende des Glasrohres geht eben durch den Stöpſel hindurch. Das Reagenzglas wird in ſenkrechter Stellung dicht über ein Drahtnetz geſtellt. Mittels einer nicht zu großen Gasflamme unter dem Drahtnetz wird das Reagenzglas mit ſeinem Inhalt erwärmt.

Die Erwärmung muß ziemlich langſam vor ſich gehen, und die Flüſſigkeit darf nicht ſtoßen. Falls Alkohol zugegen iſt, wird man ſehr ſchnell die charakteriſtiſchen Öltropfen in dem Glasrohre ſehen, und je nach der Größe der Alkoholmenge ſtehen ſie niedriger oder höher in dem Rohre; je weniger Alkohol, deſto höher in dem Rohre erſcheinen ſie. Bisweilen, namentlich wenn die Flüſſigkeit zu ſtoßen geneigt iſt, wird es zweckmäßig ſein, das Rohr durch ein neues zu erſetzen, wenn man nicht die Reaktion in dem erſten Rohr bekommen hat. Dies iſt dann ein Zeichen, daß nur ſehr wenig Alkohol zugegen iſt. Hat man nur einmal die Reaktion geſehen, ſo wird man ſich niemals irren können.

Um den Feinheitsgrad der Reaktion zu beſtimmen, wurden Alkoholmiſchungen mit den gewöhnlich verwendeten Nährflüſſigkeiten dargeſtellt, wie Würze, Hefenwaſſer, verſchiedenen Zuckerlöſungen in Hefenwaſſer und in Waſſer, Waſſer uſw., und es zeigte ſich, daß eine ſo geringe Menge Alkohol, wie 0,002 Volumen-Prozent, und in einzelnen Fällen ſogar nur 0,001 Volumen-Prozent mit Sicherheit nachgewieſen werden kann, wenn die Flüſſigkeit nicht ſo ſtark ſchäumt, daß man Schaum in dem Rohre bekommt.

Es iſt ſehr wichtig, immer eine Nährflüſſigkeit auf Alkohol zu prüfen, ehe die Hefe ausgeſät wird. Verfaſſer hat nämlich die Beobachtung gemacht, daß gewiſſe Nährflüſſigkeiten beim Stehen einen Alkoholgehalt bekommen, obwohl ſie ſteril ſind.

Ein 1/1 Liter-Paſteur-Kolben mit Würze hatte etwa 1/2 Jahr in den Magazinen des Laboratoriums geſtanden. Bei der Prüfung zeigte dieſe Würze eine deutliche Alkoholreaktion. Da in demſelben Raume, wo die Magazinſchränke ſtehen, ſich zugleich ein Trockenkaſten befindet, worin die gereinigten Glasgeräte getrocknet werden, und da letztere, nachdem ſie mit Waſſer gereinigt ſind, mit Alkohol abgeſpült und danach mittels Wärme in dem Trockenkaſten getrocknet werden, kam Verfaſſer auf den Gedanken, daß der Alkoholinhalt der Würze von den in der Luft dann und wann anweſenden Alkoholdämpfen herrühren könnte.

Um dies zu entſcheiden ſtellte Verfaſſer den folgenden Verſuch an: Ausgekochte Würze, die abſolut keine Alkoholreaktion gab, wurde teils in ein Becherglas, teils in einen 1/8 Liter-Paſteur-Kolben und teils in einen Freudenreich-Kolben gebracht. Die Kolben wurden in gewöhnlicher Weiſe verſchloſſen, d. h. das Rohr des Freudenreich-Kolbens wurde mit Baumwolle und das Seitenrohr des Paſteur-Kolbens mit einem Gummiſchlauch mit einem Glasſtöpſel verſchloſſen; das umgebogene Rohr des letztgenannten Kolbens wurde offen gelaſſen und das Becherglas nicht zugedeckt. Alles wurde in einen ſterilen Hanſen-Kaſten[1]), der am Boden und an den Wänden mit einer 33-prozentigen Spiritusmiſchung benetzt war, eingeſtellt. Nach 3 Stunden wurde die Würze auf Alkohol geprüft. Das Ergebnis war, daß die Würze in dem Becherglaſe eine ganz deutliche, in dem Freudenreich-Kolben eine ſchwache, aber deutliche, in dem Paſteur-Kolben aber keine Reaktion gab. Nach 3 Tagen gab die Würze in dem Freudenreich-Kolben eine ſehr deutliche Reaktion, aber erſt nach 8 Tagen zeigte der Inhalt des Paſteur-Kolbens eine ſolche. Es iſt alſo hiermit dargetan, daß Würze Alkohol der Luft entnehmen kann.

Auch in Kolben mit Dextroſe- und Maltoſehefenwaſſer, die mehrere Monate in dem obengenannten Schrank geſtanden hatten, wurde Alkohol nachgewieſen.

Da einige Beobachtungen darauf deuten könnten, daß ſich in Hefenwaſſer bei längerem Stehen in alkoholfreier Luft nichtsdeſtoweniger Alkohol bildet, wurde der folgende Verſuch angeſtellt: Drei 1/8 Liter-Paſteur-Kolben wurden in ein Zimmer mit alkoholfreier Luft eingeſtellt. Der eine Kolben erhielt eine 10-prozentige Löſung von Dextroſe in Hefenwaſſer, der zweite Hefenwaſſer und der dritte eine 10-prozentige Löſung von Dextroſe in Waſſer. Das Hefenwaſſer war in beiden Fällen ganz dasſelbe. Der Inhalt aller Kolben gab keine Alkoholreaktion. Nach 14 Tagen zeigte das Hefenwaſſer in den zwei Kolben eine ganz ſchwache Alkoholreaktion, die wäſſerige Dextroſelöſung keine. Nach 2 Monaten war das Verhalten dasſelbe, nur die Reaktion des reinen Hefenwaſſers war etwas ſtärker. Das letztere wurde deſtilliert und das Deſtillat auf Alkohol nach Lieben geprüft. Ein deutlicher Jodoformgeruch erſchien, Kriſtalle wurden aber nicht ausgeſchieden.

Es unterliegt alſo keinem Zweifel, daß kleine Alkoholmengen ſich in Hefenwaſſer beim Stehen bilden. Dies zeigt wieder, wie vorſichtig man ſein muß und daß man immer ſeine Nährflüſſigkeit prüfen muß, ehe ſie angewendet wird. Zeigt ſich ein Alkoholgehalt, ſo muß die Flüſſigkeit ziemlich lange ausgekocht werden, um die letzte Spur zu entfernen.

Auch andere Verbindungen als Alkohol können die Tropfenreaktion geben. Wenn es ſich um einen Nachweis von Alkohol in gärender Flüſſigkeit handelt, ſo wird kaum die Rede von anderen als ſolchen ſein, deren Entſtehung von einer vorausgehenden Alkoholbildung herrührt. Dies gilt z. B. von den Eſtern. Azeton gibt auch die Tropfenredaktion, aber nur, wenn es in ziemlich großer Menge zugegen iſt; übrigens iſt niemals Azeton in gärenden Flüſſigkeiten nachgewieſen worden. Aldehyd und Paraldehyd geben die Reaktion nicht, und dasſelbe gilt von den flüchtigen Säuren, wie z. B. Eſſigſäure. Wie unſer Wiſſen im Augenblicke iſt, muß man davon ausgehen, daß, wenn eine gärende Flüſſigkeit die Paſteurſche Tropfenreaktion nach dieſer Methode gibt, Alkohol zugegen iſt.

Die Jodoformprobe iſt immer als Kontrolle zu benutzen, wo Zweifel vorhanden iſt. In dieſem Falle kann die Probe in der Weiſe gemacht werden, daß die Flüſſigkeit in eine Kochflaſche ſtatt in ein Probierglas gebracht wird und ſtatt eines geraden Rohres ein gebogenes Rohr von derſelben Länge verwendet wird. In dem Rohre ſieht man dann gleichzeitig die Tropfenreaktion und kann auch das Deſtillat aufſammeln.

(Centralblatt für Bakteriologie und Paraſitenkunde II 1911, **31** (108). W.

L. Mounier: über das Vorkommen von Oxalſäure in gewiſſen Weinen.

Verfaſſer fand in einem Wein Kriſtalle von Kalium- und Kalziumoxalat. Er wies die Oxalſäure in folgender Weiſe nach:

Der Wein wurde mit einer Sodalöſung verſetzt und zum Trocknen verdampft, der Rückſtand mit mit Salzſäure angeſäuertem Alkohol ausgelaugt und der verbleibende Rückſtand mit Waſſer aufgenommen. In dieſer Löſung wurde die Oxalſäure mit den bekannten Hilfsmitteln nachgewieſen.

Der Verfaſſer weiſt auf die Möglichkeit des Vorkommens von Oxalſäure im Weine hin, ſei es, daß ſie direkt zugeſetzt wurde, was wenig wahrſcheinlich iſt, ſei es, daß ſie als Beimengung in der bei der Weinfabrikation benutzten Weinſäure oder Zitronenſäure vorhanden war.

(Annales de Chimie analytique 1911, 168.)
W.

---

[1] Siehe Klöcker, Die Gärungsorganismen in der Theorie und Praxis der Alkoholgärungsgewerbe. 2. Aufl. Stuttgart 1906. S. 19. Fig. 1.

L. Matthieu: Über die Bildung von Merkaptan bei der alkoholiſchen Gärung.

Die Bildung von Schwefelwaſſerſtoff bei der Gärung hat ſchon vor vielen Jahren Neßler klargelegt.

Quantin behauptete, daß der Schwefelwaſſerſtoff aus den Sulfaten, insbeſondere Kalziumſulfat, gebildet werde; Raſtikoff ſagte, daß verſchiedene Hefen die ſchwefelſaure Magneſia zu Schwefelwaſſerſtoff reduzierten; das ſoll nach de Rey-Peilhade geſchehen unter dem Einfluß eines reduzierenden Enzyms, des Philothions.

Offenbar iſt die Sekretion dieſes Enzyms eine allgemeine Lebenserſcheinung ſämtlicher lebender Organismen, die die Bildung von Schwefelwaſſerſtoff, wenn auch nicht immer, zur Folge hat. Man behauptet, daß Weine, die auf ſulfathaltigem Boden gewachſen ſind, beſonders reich an Schwefelwaſſerſtoff ſeien; auch die Behandlung des Weines gegen Oidium mit Schwefel habe ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Wein zur Folge; außerdem ſeien ſchwefelwaſſerſtoffhaltige Weine ſeit der Behandlung der Moſte mit ſchwefliger Säure ſehr häufig.

Schwefelwaſſerſtoff ruft in alkoholiſchen Flüſſigkeiten die Bildung von Merkaptan hervor; da dieſer Stoff den Wein ſehr ſtark benachteiligt, iſt Verfaſſer deſſen Urſprung nachgegangen.

Er ſtellte feſt, daß ſich Merkaptan ſtets bildet, wenn Schwefelwaſſerſtoff im Wein entſteht, ſei es durch Einwirkung des Weines ſelbſt auf ein Sulfid (im Glas der Weinflaſchen), ſei es infolge reduzierender Tätigkeit der Hefe bei Gegenwart von Schwefel, natürlicher oder künſtlich zugeſetzter Sulfate, ſei es bei Gegenwart von ſchwefliger Säure. Die Bildung hängt natürlich von der Menge der vorhandenen ſchwefelhaltigen Stoffe ab, hauptſächlich aber von der Temperatur und der Art der ſchwefelhaltigen Subſtanz; ſie wächſt mit der Temperatur und iſt am intenſivſten bei Gegenwart der am leichteſten reduzierbaren Schwefelverbindungen, z. B. der ſchwefligen Säure; ſie wechſelt ferner mit den Heferaſſen, deren Reduktionsvermögen verſchieden iſt.

Zu Beginn der Gärung, die die Bildung von Merkaptan zur Folge hat, entwickelt ſich ſtets erſt Schwefelwaſſerſtoff; es ſcheint, als ob die Bildung von Merkaptan erſt vor ſich geht nach vollendeter Hauptgärung, wenn die Hefe die Zucker aufgezehrt hat, entweder, weil Schwefelwaſſerſtoff im Überfluß da iſt, ſei es, daß die durch die Gärung gehemmte ätherbildende Kraft der Hefen während der langſamen Nachgärung größer iſt. Man kann die Merkaptanbildung vermeiden, wenn man den Wein umſchlaucht, durch die dabei erfolgende Lüftung wird der Schwefelwaſſerſtoff weitgehend entfernt.

Manchmal geht dem Merkaptangeſchmack ein Geſchmack des Weines nach geröſtetem Brot vorauf. Brotgeſchmack hat auch Windiſch bei der Biergärung feſtgeſtellt, wenn die Würzen reich an Furfurol waren.

Lintner fügt hinzu, daß bei der Einwirkung von Schwefelwaſſerſtoff auf Furfurol kaum Polythiofurfurol gebildet werde, vielmehr Furfuromerkaptan.

Der Urſprung des Furfurols in Bierwürze findet ſeine natürliche Erklärung aus der Einwirkung der ſauren Würze beim Kochen auf die Pentoſane der Spelze; beim Wein liegt die Sache nicht ſo einfach.

Vielleicht ſpielt hier das Holz des Faſſes eine Rolle; in Flaſchenweinen hat Verfaſſer Brotgeſchmack nie beobachten können. Wenn er aber Wein auf Hefe liegen ließ, gab er ſtets ſtärkere Furfurolreaktion, als ohne dieſes. Auf Zuſatz von Furfurol zu einem Wein mit Merkaptangeſchmack ſchlug dieſer Geſchmack ſtets in einen ſolchen nach grauem Kautſchuk um.

Als ſicherſtes Mittel, den Merkaptangeſchmack zu vermeiden, ſchlägt Verfaſſer vor, den Wein nach erfolgter Gärung ſo ſchnell als möglich von der Hefe herunter zu nehmen, jedenfalls alſobald, als ſich der abnormale Geſchmack bemerkbar macht. Bei Schaumweinen, die viel ſchweflige Säure enthalten, ſoll man die Nachgärung bei niedrigeren Temperaturen und unter Ausſchluß von Licht durchführen.

Verfaſſer konnte den Merkaptangeſchmack des Weines weitgehend entfernen durch Behandeln desſelben mit friſcher Hefe, die das Merkaptan zu abſorbieren ſcheint; bei Rotweinen verſchwindet dabei allerdings auch zum Teil das Bouquet und die Farbe.

(Bull. de l'Association des Chimistes, 1911, Juni-Nummer.) W.

M. Lindet: Die auswählende Kraft der pflanzlichen Zellen gegen Dextroſe und Lävuloſe.

Der Verfaſſer ſtellte früher feſt, daß die Zellen der Stengel und Blätter der roten Rübe aus einem äquivalenten Gemiſch von Dextroſe und Lävuloſe mit Vorliebe Dextroſe aufnehmen, wenn die Pflanze kräftig atmet, dagegen Lävuloſe, wenn Gewebebildung ſtattfindet. Er dehnte die Frage jetzt weiter aus auf keimende Embryonen, Hefen und Schimmelpilze.

Weicht man Gerſte in Waſſer oder in Dextroſe- oder Lävuloſelöſungen und läßt ſie dann keimen, ſo beobachtet man, daß die Lävuloſelöſung denſelben Einfluß hat wie Waſſer und daß die Dextroſelöſung bie Keimung verzögert. Das Gerſtenkorn ſcheint alſo genügend Reſerveſtoffe zu haben; die Dextroſe wirkt vielleicht dadurch ſchädlich, daß ſie von den Zellen ohne Vorhandenſein genügender Mengen von Sauerſtoff zerſetzt wird; daher der günſtige Einfluß der Luft auf die Keimung.

Der ſchädliche Einfluß der Dextroſe zeigt ſich auch, wenn man die durch die Keimung an Zucker bereits erſchöpfte Gerſte mit Dextroſe- und Lävuloſelöſungen beſprengt; der Dextroſeverſuch lieferte 8 pCt. weniger Blattkeime und 28 pCt. weniger Wurzelkeime als der Lävuloſeverſuch. Zu dem gleichen Ergebnis kommt man, wenn man keimende Gerſte in die Erde verpflanzt und ſie mit den beiden Zuckerlöſungen begießt.

Verſuche mit von dem Endoſperm losgelöſten Keimlingen ergaben ebenfalls, daß die Zelle mehr Diaſtaſe zerſtört als die Lävuloſe, daß ſie die Dextroſe zur Atmung, die Lävuloſe mehr zum Aufbau der Zellen nutzbar macht.

Im weiteren ſtellt der Verfaſſer eine Reihe von Verſuchen an mit aeroben Pilzen: Aspergillus niger, Penicillium, desgleichen mit Leuconostoc uſw. Das Ergebnis war das gleiche.

Die Verſuche mit Hefen führten zu folgenden zwei Schlußfolgerungen:

Die Summe des von der Hefe zerſtörten Zuckers iſt annähernd die gleiche, umſomehr als das Gemiſch ſich der Zuſammenſetzung des Invertzuckers näherte.

Entgegen älteren Anſchauungen bringt die Hefe die Dextroſe nicht merklich ſchneller zum Verſchwinden als die Lävuloſe, wenn die beiden Zuckerlöſungen getrennt vergoren werden; aus einem Gemiſch der beiden Zucker nimmt jedoch die Hefe, wie bereits früher nachgewieſen, die Dextroſe ſchneller fort.

Die Dextroſe iſt für die Zymaſetätigkeit und die Vermehrungskraft der Hefe günſtiger als die Lävuloſe.

Als Geſamtergebnis ſeiner umfaſſenden Verſuche ſtellt der Verfaſſer folgenden Satz auf:

Die beiden Zucker, jeder für ſich unterſucht, verſchwinden unter der Wirkung der pflanzlichen Zelle gleich ſchnell; die Dextroſe unterhält dabei mehr die Atmung (Schimmelpilze, Keimlinge) oder die Gärung (Hefe); die Lävuloſe dient mehr zur Gewebebildung. In einem Gemiſch von beiden Zuckern zerſtören die pflanzlichen Zellen mehr Dextroſe, und ſie vermehren ſich um ſo beſſer, je mehr Lävuloſe das Gemiſch enthält.

(Annales de la Brasserie 1911, 232.) W.

G. Bertrand und H. Veillon: über die Wirkung des Bacillus Bulgaricus auf die von Zuckern abgeleiteten monobaſiſchen Säuren.

Der B. bulgaricus liefert aus den Kaliumſalzen der Glukonſäure, Galaktonſäure, Mannonſäure, Maltobionſäure und Laktobionſäure keine Milchſäure. Bei Gegenwart von Dextroſe bildet ſich nur Milchſäure entſprechend der zugeſetzten Zuckermenge. Bei Gegenwart von Laktoſe nimmt das Laktobionat zu 23—71 pCt. teil an einer Reaktion, bei der ſein Galaktoſemolekül in Milchſäure übergeführt wird. Das erklärt ſich mit der Annahme, daß der B. bulgaricus nur bei Gegenwart der Laktoſe Endolaktaſe bildet; die Endolaktaſe wirkt dann auf die Laktobionſäure unter Zerſetzung derſelben in Galaktoſe und Glokonſäure.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1911, 330.) W.

H. Euler und A. Fodor: über ein Zwiſchenprodukt der alkoholiſchen Gärung.

Bislang ſind folgende Anſichten über die bei der alkoholiſchen Gärung auftretenden Zwiſchenprodukte geäußert worden:

1. Die Hexoſe, die der Gärungsſpaltung unterliegt, bildet als Zwiſchenprodukt entweder einen der Milchſäure naheſtehenden, noch unbekannten Stoff, oder Metylglyoxal, Glyzerinaldehyd oder Dioxyazeton (Buchner und Meiſenheimer, Wohl, Löb, Boyſen-Jenſen).

2. Die zu vergärende Hexoſe reagiert mit freiem Phosphat nach folgender Gleichung (Harden und Young):

$$2C_6H_{12}O_6 + 2PO_4HR_2 = 2CO_2 + 2C_2H_6O + 2H_2O + C_6H_{10}O_4(PO_4R_2)_2$$

Der Phosphorſäureeſter unterliegt dann wieder der Hydrolyſe nach der Gleichung:

$$C_6H_{10}O_4(PO_4R_2)_2 + 2H_2O = C_6H_{12}O_6 + 2PO_4HR_2,$$

wodurch neue Mengen Zucker zur Vergärung kommen.

In dieſem Sinne kann alſo der Phosphorſäureeſter als Zwiſchenprodukt betrachtet werden.

3. Eine bei der Zuckerſpaltung entſtehende Trioſe wird durch Phosphorſäure vereſtert und wird als Eſter weiter geſpalten.

Die Unterſuchungen der Verfaſſer, die den Zweck hatten, zwiſchen den vorſtehend erwähnten Schlüſſen von Harden und Young einerſeits und von Iwanoff andererſeits eine Entſcheidung treffen zu können und gleichzeitig die Angaben von A. v. Lebedew zu prüfen, ergaben, daß die Exiſtenz des von Lebedew, Harden und Young unterſuchten Phenylhydrazinderivates eines Hexoſephosphorſäureoſazons anſcheinend beſtätigt wurde, ebenſo die Auffaſſung von Harden und Young über die Bildung desſelben unter Abſpaltung von Phosphorſäure.

Nach Anſicht der Verfaſſer kann es keinem Zweifel unterliegen, daß bei der Gärung durch Preßſaft eine Hexoſediphosphorſäure auftritt. Die Verſuche der Verfaſſer deuten aber darauf hin, daß ſich außerdem eine Trioſemonophosphorſäure im Sinne Iwanoffs bildet. Es ſtände dies gut in übereinſtimmung mit der von Young geäußerten Auffaſſung über die Bildung der Hexoſediphosphorſäure.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1911, **36**, 401.) W.

Philip Adolph Kober, Eine Methode zum Studium proteolytiſcher Enzyme.

Da die Kupferſalze der Aminoſäuren beim Kochen mit Alkali ihr Kupfer als Kupferoxydhydrat abgeben, die Kupferverbindungen von Peptonen und Peptiden aber nicht, ſo kann man, um feſtzuſtellen, ob ein Verdauungsgemiſch Aminoſäuren enthält oder nicht, wie folgt verfahren. Das neutraliſierte oder ſchwach alkaliſch gemachte Gemiſch wird etwa 15 Minuten lang mit überſchüſſigem Kupferkarbonat oder friſch gefälltem Kupferhydroxyd gekocht, das überſchüſſige Kupferhydroxyd bzw. Kupferkarbonat abfiltriert, das Filtrat zum Sieden erhitzt und 5—10 ccm $^1/_{10}$-n. Alkali zugeſetzt. Sind Aminoſäuren zugegen, ſo bildet ſich ein Niederſchlag von Kupferhydroxyd; erhält man auch durch einige Minuten langes Kochen keinen Niederſchlag, ſo kann man auf die Abweſenheit von Aminoſäuren ſchließen. — Scheidet das zu analyſierende Verdauungsgemiſch beim Kochen mit Kupferhydroxyd Kupferoxydul aus, ſo filtriert man letzteres ab, neutraliſirt und behandelt nochmals mit Kupferhydrat. — Die Methode kann auch zur quantitativen Beſtimmung der bei Einwirkung von Enzymen auf Eiweißkörper reſultierenden Aminoſäuren dienen.

(Journ. of Biol. Chem. **10.** 9–14.) W.

L. Matthieu: über die Steriliſation des Weines mittelſt ultravioletter Strahlen.

Verfaſſer prüfte die Anwendungsfähigkeit der ultravioletten Strahlen zur Steriliſation von Moſten und Weinen. Die Methode wäre nur für Weißweine anwendbar, die Rotweine laſſen ſie wegen ihrer Farbe nicht zu. Zur Steriliſation der Weine wären ſehr umfangreiche, koſtſpielige Einrichtungen nötig. Wenn auch wohl Verbeſſerungen und Verbilligungen getroffen werden könnten, ſo hat einſtweilen die Methode doch keine Ausſichten auf Verwendung, weil das Bouquet der Weine darunter notleidet.

(Moniteur vinicole 1911, Nr. 17.) W.

Ph. Malzevin: Schnelle Beſtimmung der flüchtigen Säure in Weinen und vergorenen Getränken.

Verfaſſer zieht die Methode zur Beſtimmung der flüchtigen Weine von Duclaux vor, die er folgendermaßen modifiziert hat:

25 ccm Wein werden im 125 cm-Erlenmeyerkolben deſtilliert, 20 ccm Deſtillat werden aufgefangen, dann 10 ccm mit Zehntellauge titriert. Die Zahl der verbrauchten Kubikzentimeter Säure wird mit 0,61 multipliziert. Die Deſtillation muß vorſichtig vorgenommen werden, damit keine Karameliſation ſtattfindet.

(Annales de Chemie analytique 1911, 168.) W.

G. Denigès: Über eine ſehr empfindliche Reaktion der Ameiſenſäure.

Man gibt in ein Reagenzglas 5 ccm der zu unterſuchenden Flüſſigkeit, in ein zweites 5 ccm deſtilliertes Waſſer, in beide 5 Tropfen Methylenblau 1 : 10000. Beide Röhrchen werden dann 2—3 Minuten in kochendes Waſſer geſtellt und dann gleichzeitig mit 5 Tropfen Natriumbiſulfit von 36—40° Beaumé verſetzt. Die Röhrchen werden dann wieder ins kochende Waſſer geſtellt und nach 20—30 Sekunden geprüft: iſt die Entfärbung gleich, ſo iſt keine Ameiſenſäure vorhanden. Enthält die unterſuchte Flüſſigkeit jedoch Ameiſenſäure, ſo wird der Gläscheninhalt vollſtändig entfärbt. Iſt die Ameiſenſäure enthaltende Flüſſigkeit alkaliſch, ſo muß ſie mit zehnfach verdünnter Salz- oder Schwefelſäure angeſäuert werden. In gleicher Weiſe verfährt man mit den Formiaten. Wenn man die in einer Flüſſigkeit enthaltene Ameiſenſäure durch Deſtillation mit Phosphorſäure konzentriert, kann man auf dieſe Weiſe Ameiſenſäuremengen in einigen Milligrammen im Liter nachweiſen.

(Bull. Soc. Bord. 1911, 151.) W.

Adolf Jolles: über das Verhalten von Invertzucker in alkaliſcher Löſung bei Gegenwart von Waſſerſtoffſuperoxyd.

Die Drehung von Invertzucker in $\frac{n}{100}$-alkaliſcher Löſung geht in kurzer Zeit deutlich zurück. Bei der Oxydation von Invertzucker mit Waſſerſtoffſuperoxyd entſteht Ameiſenſäure.

Die vorliegenden Verſuche, die mit ſtärkerer Lauge und einem überſchuß von Waſſerſtoffſuperoxyd durchgeführt wurden, ergaben, daß die Linksdrehung des Invertzuckers abnimmt und in Rechtsdrehung übergeht. Lävuloſe iſt offenbar leichter oxydabel als Dextroſe und wird alſo ſchneller aufgezehrt.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1911, **36**, 389.) W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Flaſchenfüllmaſchine.

Von der Firma W. Roll in Minden i. W.

Flaſchenfüllmaſchine mit mehreren im Kreiſe angeordneten, um eine ſenkrechte Achſe drehbaren Flaſchenhaltern und Füllventilen, dadurch gekennzeichnet, daß das nach beendeter Füllung und nach Schluß des Füllventils nochmals geöffnete Entlüftungsventil mit einem bis zur üblichen Füllungshöhe in den Flaſchenhals ragenden Luftrohr verbunden iſt, damit der oberhalb der üblichen Füllungshöhe ſtehende Teil der Flüſſigkeit wieder ausgetrieben wird.

(D. R. P. Nr. 237 720 vom 25. November 1908.)

Von einem Rahmen umgebene Wellblech-Filterplatte.

Von der Maſchinenfabrik F. Weigel Nachf. Akt.-Geſ. in Mittelneuland i. Schl.

1. Von einem Rahmen umgebene Wellblech-Filterplatte, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellblechplatte an den Kanten, die das Wellenprofil zeigen, mit durchgehenden, die Wellen quer durchſchneidenden Ausſparungen verſehen iſt und ſich mit den ſtehengebliebenen Stücken an Leiſten des Filterrahmens abſtützt, ſo daß ſie gegen ſeitliche Verſchiebungen geſichert iſt.

2. Wellblech-Filterplatte nach Anſpruch 1, gekennzeichnet durch eine ſolche Tiefe der oberen Ausſparungen der Wellblechplatte, daß dieſe zum Zwecke der Auswechſelung innerhalb des Filterrahmens aus der unteren Leiſte herausgehoben und ſeitlich über dieſe aus dem Rahmen herausgeſchwenkt werden kann.

3. Wellblech-Filterplatte nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder beide Halteleiſten der Wellblechplatte aus dem Filterrahmen herausziehbar ſind, um das Auswechſeln der Wellblechplatte zu erleichtern.

(D.R.P. Nr. 238 568 vom 16. Auguſt 1910.)

Verfahren zum Aufſchließen von Maiſchgut und zur ſchnellen Gewinnung des darin enthaltenen Extraktes, insbeſondere von Bierwürze.

Von Dr. **Paul Müller** in Berlin-Wilmersdorf.

1. Verfahren zum Aufſchließen von Maiſchgut und zur ſchnellen Gewinnung des darin enthaltenen Extraktes, insbeſondere von Bierwürze mit Hilfe eines Druckmaiſchefilters bzw. einer Druckfilterpreſſe, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhitzung und Unterdruckſetzung ſowie gegebenenfalls auch die Abkühlung der im Filter befindlichen Maiſche bzw. Treber dadurch hervorgebracht wird, daß ein Waſſer- bzw. Würzeſtrom durch das Filter im geſchloſſenen Kreislauf hindurchgeſchickt wird, welcher außerhalb des Filters bis zur Drucktemperatur erhitzt und eventuell abgekühlt wird.

2. Eine Ausführungsform des Verfahrens nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorderwürzen in Teilmengen oder im ganzen durch die Treberkuchen im Maiſchefilter hindurchgeſchickt werden, nachdem die Würze aus dem Treberkuchen bereits vollſtändig oder doch zum weitaus größten Teil abgezogen iſt.

(D. R. P. Nr. 238 951 vom 21. Auguſt 1909.)

Verfahren zum Desinfizieren und Reinigen von Apparaten und Gefäßen in Brauereien, Konſervenfabriken, Molkereien uſw.

Von **Arnold H. Peter** in Haſtings on Hudſon, Weſtcheſter, New York.

Verfahren zum Desinfizieren und Reinigen von Apparaten und Gefäßen in Brauereien, Konſervenfabriken, Molkereien uſw., dadurch gekennzeichnet, daß die Apparate oder Gefäße der Einwirkung einer Alkalihypobromitlöſung, z. B. Natriumhypobromitlöſung, bei Gegenwart von Alkali, z. B. Natriumhydrat, ausgeſetzt werden.

(D. R. P. Nr. 238 952 vom 12. Januar 1910.)

Vorrichtung zum gleichzeitigen Entfernen aller ſelbſttätig wirkenden Abſperrventile von den Abfüllrohren bei unter Gegendruck arbeitenden Abfüllmaſchinen.

Von **Anders Anderſen Pindſtofte** in Frederiksberg, Dänemark.

Vorrichtung zum gleichzeitigen Entfernen aller ſelbſttätig wirkenden Abſperrventile von den Abfüllrohren bei unter Gegendruck arbeitenden Abfüllmaſchinen, dadurch gekennzeichnet, daß die vor der Mündung der Abfüllrohre oder in Erweiterungen derſelben angeordneten, ſelbſttätig wirkenden Ventile alle an einem gemeinſamen, verſchiebbar angeordneten Träger (Ring bzw. Leiſte) befeſtigt ſind, ſo daß ſie durch einen Handgriff von außen von der Mündung der Abfüllrohre gleichzeitig entfernt werden können.

(D. R. P. Nr. 239 046 vom 13. November 1909.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. W. 32 397. Vorrichtung zum Keimen und Darren von Malz od. dgl. **Hans Wernaer**, Rio de Janeiro; Vertr.: B. Waſſermann, Pat.-Anw., Berlin SW. 68. 25. Juni 1909.

Kl. 64b. H. 49 368. Vorrichtung zum Füllen von Flaſchen unter Gegendruck mit auf dem Boden des drehbaren Behälters angeordnetem Steuerorgan. **Paul Hoffmann**, Leuben-Dresden, Lockwitzer Straße 7. 20. Januar 1910.

Kl. 6f. R. 29 072. Maſchine zum ſelbſttätigen Reinigen oder Pichen von Fäſſern. **Paul Romberg**, Leipzig, Moltkeſtraße 17. 14. Auguſt 1909.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 241 313. Kippbare Zwillingsſchaufel für Malzwender. **Conrad Maiſel**, Ansbach, Kanalſtr. 16. 2. Juli 1910. M. 41 705.

Kl. 64b. Nr. 241 127. Vorrichtung zum Füllen von Flaſchen mit gemeinſamem Steuerrahmen. **Karl Koch**, Hohenlimburg i. W. 16. Juni 1910. K. 44 852.

Kl. 64b. Nr. 241 287. Flaſchenreinigungsmaſchine mit wagerecht angeordneten, radial verſchiebbaren Flaſchenträgern. **Holſtein & Kappert Maſchinenfabrik „Phönix" G. m. b. H.**, Dortmund. 12. Dezember 1909. H. 48 989.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 483 601. Hopfenbehälter. **Hermann Erbert jr.**, Harra, Reuß j. L. 6 Oktober 1911. E. 16 427.

Kl. 6a. Nr. 483 603. Ventilations-Grünmalzpflug. **Chriſtof Prell**, Hersbruck r/P. 6. Oktober 1911. P. 20 162.

Kl. 64a. Nr. 484 481. Flaſchenverſchluß mit Klebſicherung. **Fortuna-Werke, Albert Hirth**, Canſtatt-Stuttgart. 20. Dezember 1909. F. 21 323.

Kl. 64b. Nr. 483 941. Anpreßvorrichtung für Flaſchenfüllvorrichtungen. **Winterwerb, Streng & Co., G. m. b. H., Rheiniſche Maſchinenfabrik**, Mannheim. 23. September 1911. W. 34 854

Kl. 64c. Nr. 479 657. Faßhahn. **Ad. Kluge**, Schönebeck a. Elbe. 2. Septemebr 1911. K. 49 785.

Kl. 64c. Nr. 479 751. Bierzapfeinrichtung ohne Kühlſchlangen. **Franz Rutſchmann**, Bad Köſen. 19. Juli 1911. R. 30 450.

Kl. 64c. Nr. 480 059. Mit einem Rückſchlagventil verſehener Druckluftverſchluß für Zapfvorrichtungen. **Wilhelm Dombo**, Mülheim a. Rh., Wolffſtr. 26/28. 21. Januar 1911. D. 19 603.

Kl. 64c. Nr. 480 208. Zapflochbüchſe. **Heinrich Rolf Bergmann**, München, Prielmayerſtr. 14. 7. September 1911. B. 54 676.

Kl. 64c. Nr. 480 302. Faßauslauf mit Gewinde und Filter. **Peter Schwerm**, Mülheim a. Rh., Holweiderſtr. 1. 27. April 1911. Sch. 40 055.

Kl. 64c. Nr. 484 504. Ventilſpund. **K. Mühlethaler & Co.**, St. Ludwig i. E. 11. September 1911. M. 39 532.

Patent-Löſchungen.

Kl. 6b. Nr. 224 424. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens zur Gewinnung von Würze und anderen Extrakten uſw. — mit Zuſatzpat. 233 929.

9. Dezember 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 49.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, C. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, C. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Brennſtoffunterſuchungen im III. Vierteljahr 1911. S. 589.
Die in der Kampagne 1910/11 unterſuchten Malze. S. 591.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911. S. 593.
Über den derzeitigen Stand der Hellwigpatent-Angelegenheit. S. 597.
Zu unſerer Bemerkung zum Artikel „Patent Hellwig“. S. 599.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 599.
Berichtigung. S. 600.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Brennſtoffunterſuchungen im III. Vierteljahr 1911.

(Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **O. Mohr.**

Im dritten Vierteljahre des laufenden Jahres gelangten 101 Aufträge betreffend Unterſuchung von 123 Brennſtoffproben zur Erledigung. Unter den unterſuchten Stoffen fanden ſich:

Steinkohlen	98 Proben
Steinkohlenkoke	1 „
Braunkohlen	9 „
Braunkohlenbriketts	4 „
Torf	2 „
Herdrückſtände	1 „
Brennbare Flüſſigkeiten	5 „
Verſchiedenerlei	3 „

Unter den Flüſſigkeiten, die ſämtlich für Motortreibzwecke beſtimmt waren, fanden ſich Proben von Benzin, Benzol, Teeröl, Gasöl, unter Verſchiedenerlei ſind zu erwähnen Proben von Kaumazit und von Leuchtgas.

Der Art der Unterſuchung nach verteilen ſich dieſe Proben wie folgt:

Heizwertermittlung mit vollſtändiger Analyſe	43 Proben
Heizwertermittlung mit Beſtimmung der brennbaren Subſtanz	66 „
Heizwertermittlung allein	5 „
Beſtimmung des Waſſer- und Aſchegehaltes	3 „
Verſchiedenartige Beſtimmungen	6 „

Tafel I.

I. Steinkohlen.

Lfde. Nummer	Herkunft und Benennung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Schwefel pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
1	Schottland	13,59	9,13	77,28	—	5718	—	7321
2	Oberſchleſien, Borſig, Nuß II	6,42	11,75	81,83	—	6133	6404	7826
3	„ Borſig, Nuß II	5,47	7,83	86,70	—	6546	6817	7863
4	„ Borſig, Kleinkohle	5,14	10,86	84,00	—	6395	6661	7930
5	„ Borſig, Nuß II	4,43	11,66	83,91	—	6392	6659	7936
6	„ Borſig, Kleinkohle	4,92	11,03	84,05	—	6418	6672	7938
7	„ Borſig, Nuß II	4,97	6,89	88,14	—	6711	7004	7947
8	„ Borſig, Nuß II	6,02	9,17	84,81	—	6475	6755	7965
9	Saar, Itzenplitz, Nußgrus	6,83	8,74	84,43	—	6451	—	7982
10	Oberſchleſien, Borſig, Kleinkohle	4,65	9,17	86,18	—	6594	6887	7991
11	Schottland, Steam ſmalls	7,47	14,76	77,77	2,54	5973	6226	8006
12	Sachſen, Erzgebirge, Arnimſchacht	13,84	7,28	78,88	0,69	6075	—	8098
13	England, Yorkſhire rough ſlack	4,90	6,45	88,65	—	6927	7213	8136
14	„ Silkſtone, Kleinkohle	7,10	13,29	79,61	—	6219	—	8147
15	Oberſchleſien, Borſig, Förder-Miſchkohle	3,60	5,04	91,36	—	7163	7448	8152
16	England, Carlton main, Keſſelkohle	4,75	10,74	84,51	1,94	6620	6892	8155
17	„	4,78	8,94	86,28	—	6773	7066	8190
18	„ Silkſtone, Erbs	5,70	11,32	82,98	—	6523	—	8215
19	„ „	4,86	8,98	86,16	—	6817	7103	8244
20	Niederſchleſien	4,57	8,12	87,31	—	6974	—	8310
21	Ruhr	3,84	5,54	90,62	—	7187	—	8313
22	England, Silkſtone, Erbs	4,79	9,92	85,29	—	6817	7097	8321
23	„ Walckow, Smalls	3,22	9,18	87,60	—	6987	7295	8328
24	„ Silkſtone, Erbs	4,45	8,35	87,20	—	7008	7304	8376
25	„ Lambton, Smalls	2,55	10,37	87,08	-	7020	7302	8385
26	Ruhr	5,38	4,42	90,20	—	7271	—	8407
27	„	2,38	5,47	92,15	—	7537	—	8485
28	„	1,00	5,77	93,23	—	7626	7912	8487
29	„	1,22	5,71	93,07	1,47	7625	7904	8493
30	„	1,14	4,17	94,69	1,25	7861	8143	8600
31	„	1,45	6,85	91,70	—	7606	7900	8615
32	„	3,17	8,64	88,19	—	7414	—	8699

II. Braunkohlen.

Lfde. Nummer	Herkunft und Benennung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Schwefel pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
1	Provinz Sachſen, lufttrocken	26,64	3,97	69,39	0,60	3838	4210	6067
	feucht	54,59	2,46	42,95	0,37	2147	—	—
2	Rußland	15,77	6,47	77,76	0,56	4557	4846	6232
3	Bezirk Halle, lufttrocken	37,91	7,78	54,31	—	3255	3646	6713
	feucht	50,53	6,20	43,27	—	2472	—	—
4	Bezirk Halle, lufttrocken	34,00	8,57	57,43	—	3642	4034	7024
	feucht	48,52	6,68	44,80	—	2709	—	—
5	Rußland	13,68	3,66	82,66	0,73	5552	5863	7093
6	Böhmen, Zieditz, Luitpold Klarkohle, lufttrocken	25,04	12,01	62,95	1,04	4108	4469	7099
	feucht	40,33	9,56	50,11	0,83	3148	—	—
7	Bezirk Halle, lufttrocken	29,16	9,46	61,38	—	4050	4385	7144
	feucht	47,44	7,02	45,54	—	2900	—	—

Tafel I (Fortſetzung).

Lfde. Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Schwefel pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten	
							für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
8	Bezirk Halle, lufttrocken. . .	24,96	11,14	63,90	—	4208	4591	7185
	feucht	46,11	8,00	45,89	—	2854	—	—
9	Böhmen, lufttrocken	17,07	5,48	77,45	—	5640	6029	7785
	feucht	30,34	4,60	65,06	—	4642	—	—
	III. Braunkohlenbriketts.							
1	Marie, Senftenberg	11,12	10,04	78,84	0,79	4542	4898	6213
2	Marie	16,09	8,63	75,28	1,36	4419	4736	6291
3	Harbker Kohlenwerke bei Helmſtedt	13,68	8,71	77,61	—	5159	5470	7048
4	Schnellfeuerbriketts	17,29	10,61	72,10	—	5196	5525	7663
	IV. Verſchiedenes.							
1	Kokegrus	0,71	42,60	56,69	—	4485	4524	7980
2	Torf, lufttrocken	14,28	15,26	70,46	—	3420	3727	5290
3	feucht	23,19	13,68	63,13	—	3003	—	—
4	Torf, Pommern	18,95	2,16	78,89	—	4105	4373	5543

Die Ergebniſſe der Unterſuchung einer Anzahl Brennſtoffe ſind in nachſtehender Tafel I zuſammengeſtellt.

Die Zahlen geben nur zu einigen wenigen Bemerkungen Anlaß. Bei den *Steinkohlen* überwiegen der Zahl nach wiederum die Kohlen engliſch-ſchottiſcher Herkunft, Kohlen aus Schleſien und dem Ruhrgebiet gelangten in etwas geringerer Zahl zur Unterſuchung. Der trockene Sommer macht ſich bei dieſen Kohlen inſofern bemerkbar, als die Kohlen in der Mehrzahl der Fälle lufttrocken, alſo ohne anhaftende grobe Feuchtigkeit angeliefert wurden. Da auch der Aſchegehalt meiſt ein normaler war — nur bei weniger als einem Drittel der Proben überſchritt der Aſchegehalt 10 pCt., Kohlen mit mehr als 15 pCt. Aſche gelangten diesmal überhaupt nicht zur Unterſuchung — lagen auch die Heizwerte der Kohlen verhältnismäßig hoch. Nur bei zwei Proben wurden 6000 W.-E. unterſchritten. Qualitativ ſchneiden wiederum die Ruhrkohlen am beſten ab, die unterſuchten Proben waren durchweg ſehr guter Qualität.

Die Zahl der zur Unterſuchung gelangten *Braunkohlen* war verhältnismäßig groß. Wie immer, zeigen dieſe Kohlen, inſofern ſie verſchiedenen Produktionsgebieten entſtammen, in Zuſammenſetzung und Heizwert außerordentlich große Unterſchiede. An den großen Heizwertdifferenzen iſt einmal der ſehr große Unterſchied in der Reinkohlenverbrennungswärme ſchuld — bei der Kohle Nr. 1, der Provinz Sachſen entſtammend, beträgt die Verbrennungswärme für 1 kg Reinkohle 6067 W.-E., während die böhmiſche Kohle Nr. 9 eine ſolche von 7785 W.-E. beſitzt — und weiter der innerhalb weiter Grenzen ſchwankende Waſſergehalt. Während der Waſſergehalt bei den grubenfeuchten nord- und mitteldeutſchen Braunkohlen meiſt zwiſchen 45 und 60 pCt., meiſt nahe bei 50 pCt. liegt, iſt er bei böhmiſchen Kohlen weſentlich niedriger, häufig liegt er bei Kohlen dieſer Herkunft unter 30 pCt. Die beiden ruſſiſchen Braunkohlen, die zur Unterſuchung gelangten (Nr. 2 und 5) zeigten ſogar nur noch 15,77 und 13,68 pCt. Waſſergehalt. Wahrſcheinlich hatte aber bei dieſen Proben ein ziemlich ſtarkes Austrocknen ſtattgefunden, ſo daß die analytiſchen Werte einen Rückſchluß auf Zuſammenſetzung und Heizwert der Kohle im urſprünglichen Zuſtand nicht zulaſſen.

Die analytiſchen Daten für die zur Unterſuchung gelangten *Braunkohlenbriketts* zeigen für die Briketts 1 und 2 etwas niedrigere Werte als ſonſt bei dieſen Briketts beobachtet wurde, bei Brikett 1 iſt der Aſchegehalt höher als gewöhnlich, bei Brikett 2 der Waſſergehalt.

Von den unter Verſchiedenes aufgeführten Brennſtoffen iſt der unter 3 aufgeführte *Torf* aus Pommern von ungewöhnlich guter Qualität. Der Waſſergehalt iſt mit 18,95 Prozent recht niedrig, der Aſchegehalt von nur 2,16 pCt. iſt als ganz außerordentlich niedrig zu bezeichnen. Dem Heizwert nach entſpricht dieſer Torf einer recht guten Braunkohle.

Die Ergebniſſe einer Reihe vollſtändiger Kohlenanalyſen ſind in Tafel II wiedergegeben.

Die in Tafel II wiedergegebenen Zahlen zeigen recht anſchaulich den Zuſammenhang zwiſchen Heizwert und Zuſammenſetzung der Kohle. Wie ſchon oben erwähnt, wird der Heizwert in ſeiner Höhe von zwei Faktoren beeinflußt: vom Reinkohlegehalt und der Verbrennungswärme der Reinkohle. Der Reinkohlegehalt ergibt ſich aus Waſſer- und Aſchegehalt der Kohle; die Summe dieſer beiden Kohlebeſtandteile von 100 abgezogen, ergibt den Reinkohlegehalt in Prozenten. Da nur die Reinkohle an der Wärmeentwicklung bei der Verbrennung teil hat, muß eine Kohle um ſo höheren Heizwert haben, je höher ihr Reinkohlegehalt iſt. Aber nicht nur die *Menge* der in der Kohle enthaltenen Reinkohle, ſondern auch die *Zuſammenſetzung* dieſer Reinkohle iſt für den Heizwert der Kohle von entſcheidender Bedeutung. Unſere Tafel zeigt, wie in der Reinkohlenzuſammenſetzung beſonders der Gehalt an Kohlenſtoff und an Sauerſtoff innerhalb ſehr weiter Grenzen ſchwankt. Hoher Kohlenſtoffgehalt, der ſtets parallel geht mit geringem Sauerſtoffgehalt, bedingt hohen Heizwert, bei niedrigem Kohlenſtoff und hohem Sauerſtoffgehalt ſinkt der Heizwert. Der ungünſtige Einfluß, den hoher Sauerſtoffgehalt bedingt, wird einmal dadurch verurſacht, daß der Sauerſtoff ſelbſt nicht brennbar iſt, alſo keine Wärme entwickeln kann, aber weiter auch noch dadurch, daß dieſes Element in der Kohle ja bereits im gebundenen Zuſtand vorhanden iſt, ſo daß alſo auch die brennbaren Beſtandteile der Reinkohle, ſo weit ſie mit Sauerſtoff verbunden ſind, ſich gewiſſermaßen ſchon im verbrannten Zuſtand in der Kohle befinden, demnach keine Wärme mehr entwickeln können. Bezüglich dieſes durch den Sauerſtoff verurſachten Minderwertes an Heizwert kommt man annähernd zu den tatſächlichen Verhältniſſen, wenn man annimmt, daß der Sauerſtoff ſoviel Waſſerſtoff für die Wärmeentwicklung unbrauchbar macht, als notwendig iſt, um den geſamten Sauerſtoff in Waſſer überzuführen. Indem man dieſe Menge Waſſerſtoff von der im ganzen vorhandenen Menge abzieht, verbleibt ein Reſt, den man als *disponiblen Waſſerſtoff* bezeichnet. Je höher der Gehalt der Kohle an disponiblem Waſſerſtoff, deſto höher ihr Heizwert.

Von Intereſſe in Tafel II ſind weiter noch die Angaben über die Menge der *flüchtigen Beſtandteile* der Kohle. Es hat ſich gezeigt, daß zu hoher Gehalt an ſolchen Stoffen die Ausnutzung der Kohle erſchwert und weiter Anlaß zu Rauch- und Rußbeläſtigungen gibt. Müſſen ſehr gasreiche Kohlen verwandt werden, ſo können durch mechaniſche

Tafel II. (Zum Artikel: Brennſtoffunterſuchungen S. 589.)

Laufende Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffs	100 Teile Rohkohle enthalten						100 Teile Rohkohle ergeben			100 Teile Reinkohle enthalten						Heizwert von 1 kg Rohkohle in W.-E.	Verbrennungswärme von 1 kg Reinkohle in W.-E.
		Kohlenſtoff	Waſſerſtoff	Sauerſtoff + Stickſtoff	Schwefel	Waſſer	Aſche	Koke	fixen Kohlenſtoff	flüchtige brennbare Beſtandteile	Kohlenſtoff	Waſſerſtoff	Sauerſtoff + Stickſtoff	Schwefel	disponiblen Waſſerſtoff	flüchtige brennbare Beſtandteile		
		Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile	Teile		
	I. Braunkohlen.																	
1	Bezirk Halle a. S. lufttrocken	45,32	3,92	19,55	0,60	26,64	3,97	36,06	32,09	37,39	65,32	5,65	28,17	0,86	2,13	53,88	3838	6067
	in urſprünglichem Zuſtand	28,05	2,43	12,10	0,37	54,59	2,46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2147	—
2	Rußland	53,85	3,60	19,75	0,56	15,77	6,47	52,42	45,95	31,81	69,25	4,63	25,40	0,72	1,45	40,91	4557	6232
3	„	61,45	4,23	16,25	0,73	13,68	3,66	50,98	47,32	35,34	74,34	5,12	19,66	0,88	2,66	42,75	5552	7093
4	Böhmen, Ziedizer Klarkohle, Luitpold-Schacht .	45,30	3,90	12,71	1,04	25,04	12,01	44,37	32,36	30,59	71,96	6,20	20,19	1,65	3,68	48,59	4108	7099
	in urſprünglichem Zuſtand	36,06	3,10	10,12	0,83	40,33	9,56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3148	—
	II. Steinkohlen.																	
5	Oberſchleſien, angeblich Concordia	63,46	3,88	11,45	0,73	6,53	13,95	64,77	50,82	28,70	79,80	4,88	14,40	0,92	3,00	36,09	5870	7695
6	England, Daviſon's Cowpen Bothal ſteam .	63,79	4,05	8,42	1,52	7,95	14,27	64,37	50,10	27,68	82,02	5,21	10,82	1,95	3,86	35,59	5916	7948
7	Oberſchleſien, Staubkohle . .	69,35	4,50	10,31	1,13	3,55	11,16	66,52	55,36	29,93	81,30	5,28	12,09	1,33	3,77	35,09	6523	7958
8	Schottland, Steam ſmalls .	62,25	3,86	9,12	2,54	7,47	14,76	63,88	49,12	28,65	80,04	4,96	11,73	3,27	3,49	36,84	5873	8006
9	Sachſen, Erzgebirge, Arminſchacht	67,49	4,21	8,51	0,56	9,32	9,91	63,19	53,28	27,49	83,56	5,21	10,54	0,69	3,89	34,03	6234	8069
10	Sachſen, Erzgebirge, Klarkohle	68,63	4,46	8,94	0,72	9,61	7,64	63,04	55,40	27,35	82,94	5,39	10,80	0,87	4,04	33,05	6403	8098
11	England, Carlton main, Keſſelkohle	69,51	4,50	8,56	1,94	4,75	10,74	65,06	54,32	30,19	82,25	5,32	10,13	2,30	4,05	35,72	6620	8155
12	Ruhr, Gasflammkohle, Nußgries	69,21	4,22	7,01	1,81	1,74	16,01	72,31	56,30	25,95	84,15	5,13	8,52	2,20	4,06	31,55	6520	8216
13	Ruhr, Gasflammkohle, Nußgries	70,42	4,40	7,36	1,42	1,71	14,69	70,96	56,27	27,33	84,24	5,26	8,80	1,70	4,16	32,69	6678	8285
14	England, Whorlton ſmall. . .	75,78	5,18	8,25	0,85	3,62	6,32	70,08	63,76	26,30	84,15	5,75	9,16	0,94	4,60	29,20	7242	8376
15	Ruhr	79,71	5,04	6,85	1,47	1,22	5,71	69,81	64,10	28,97	85,64	5,42	7,36	1,58	4,50	31,13	7625	8493
16	„	82,05	5,09	6,30	1,25	1,14	4,17	70,82	66,65	28,04	86,65	5,38	6,65	1,32	4,45	29,61	7861	8600
17	England, Main colliery ſmall .	81,49	3,17	3,01	1,47	0,77	10,09	91,28	81,19	7,95	91,42	3,56	3,38	1,64	3,14	8,92	7571	8691

Beſchickungsvorrichtungen oder durch geeignete Sekundärluftzuführung dieſe Übelſtände eingeſchränkt werden.

Außer feſten Brennſtoffen gelangten verſchiedene Flüſſigkeiten zur Unterſuchung; die Unterſuchungsergebniſſe waren folgende:

Art und Bezeichnung des Brennſtoffs	Spezifiſches Gewicht $D\frac{15^\circ}{4^\circ}$	Heizwert	Verbrennungswärme
		für 1 kg Flüſſigkeit in W.-E.	
Teeröl	1,0762	9 058	9 480
Gasöl, Galizien . .	0,8602	9 998	10 735
Benzin	0,7574	10 614	11 282
„	0,7595	10 343	11 079

Sämtliche Flüſſigkeiten ſollten zum Motorbetrieb dienen.

Die in der Kampagne 1910/11 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Weber**.

In der Kampagne 1910/11 wurden im analytiſchen Laboratorium 4069 Gerſtenmalze und 46 Weizenmalze unterſucht; in der vorhergehenden Kampagne hatten dagegen 3963 Gerſtenmalze und 30 Weizenmalze zur Unterſuchung vorgelegen. Die Anzahl der Malze iſt demnach um 122 oder um 3 pCt. geſtiegen.

1. Gerſtenmalze. Von den unterſuchten Malzen waren geeignet (die Farbe iſt bezogen auf die zehnprozentige Laboratoriumswürze):

für hellgelbe Biere	0,17—0,25 ccm $\frac{1}{10}$ Normaljodlöſung	65 pCt.
„ gelbe Biere . .	0,26—0,33 ccm	19 „
„ goldgelbe Biere .	0,34—0,60 „	10 „
„ braune Biere . .	0,61—1,00 „	5 „
„ dunkelbraune Biere	über 1,00 „	1 „

Außerdem wurden noch 25 Karamel- und Farbmalze unterſucht.

Die Prozentſatz der für hellgelbe und gelbe Biere geeigneten Malze betrug:

1906/07 . .	83 pCt.
1907/08 . .	81 „
1908/09 . .	80 „

1909/10 . . 80 pCt.
1910/11 . . 84 „

Die nachſtehende Tabelle I gibt eine Zuſammenſtellung der mittleren, niedrigſten und höchſten Waſſer- und Extraktgehalte der bis jetzt unterſuchten Malze, welche von Gerſten der 1910er Ernte ſtammen.

Tabelle I.

Malze aus Gerſten der Ernte 1910 für		Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Schrot	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
Hellgelbe Biere Typus 17–25	Mittel	5,00	77,3	78,5
	Niedrigſt	2,10	71,9	73,5
	Höchſt	11,70	81,1	81,8
Gelbe Biere Typus 26—33	Mittel	4,79	76,8	78,0
	Niedrigſt	2,13	69,8	73,3
	Höchſt	11,71	79,5	80,4
Goldgelbe Biere Typus 34—60	Mittel	4,53	76,4	77,9
	Niedrigſt	1,80	71,2	73,2
	Höchſt	10,20	79,1	80,7
Braungelbe Biere Typus 61–100	Mittel	4,34	75,6	76,9
	Niedrigſt	1,24	71,3	74,1
	Höchſt	10,20	79,6	80,1
Braune Biere Typus über 100	Mittel	4,14	73,6	75,4
	Niedrigſt	1,23	65,4	69,2
	Höchſt	6,74	77,1	78,6

In der nachſtehenden Tabelle IIa ſind einige der extraktreichſten Malze aus der Ernte 1910 zuſammengeſtellt.

Die nachſtehende Tabelle IIb bringt zum Vergleich *die beſonders extraktreichen Gerſtenmalze der Ernte 1909:*

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnten von den Malzen, bei denen eine gute Auflöſung verlangt wurde,

	1910/11	1909/10
als fein	10 pCt.	10 pCt.
„ gut	58 „	56 „
„ befriedigend .	18 „	25 „
„ mittel . . .	7 „	9 „
„ mäßig . . .	4 „	3 „
„ gering . . .	3 „	1 „

beurteilt werden.

Die Auflöſung der Malze war:

	1910/11	1909/10
fein . . .	bei 10 pCt.	bei 5 pCt. der Malze
gut	„ 33 „	„ 54 „ „ „
befriedigend .	„ 40 „	„ 27 „ „ „
mehr oder weniger mangelhaft.	„ 17 „	„ 14 „ „ „

Die **Blattkeimentwicklung** war vorwiegend ziemlich lang.

Beſonders extraktreiche Gerſtenmalze (Ernte 1909).

Tabelle IIa.

Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Schrot	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Mehl	Verzuckerungszeit in Minuten
	pCt.	pCt.	pCt.	
Hellgelbe Biere Typus 17—25	3,50	80,1	80,6	10
	4,16	80,1	80,6	
	3,98	80,0	80,7	
	4,19	79,5	80,7	
	4,28	80,1	80,7	
	4,74	80,1	80,9	
	3,80	80,5	81,0	
	4,07	80,4	81,0	
	4,08	79,7	81,0	
	4,59	80,2	81,3	
	3,55	80,9	81,5	
	4,60	80,1	81,8	
Gelbe Biere Typus 26–33	5,04	78,5	79,3	15–20
	5,42	—	79,3	
	5,13	78,3	79,9	
	3,93	79,3	80,1	
	4,24	79,5	80,4	
Goldgelbe Biere Typus 34—60	5,09	—	79,7	
	6,11	78,8	79,8	
	4,00	78,8	80,1	
	4,13	78,9	80,3	
	5,13	—	80,7	
Braungelbe Biere Typus 61—100	2,48	78,1	79,7	
	3,09	78,9	80,1	
Braune Biere Typus über 100	4,10	76,7	77,8	
	4,33	77,1	78,6	

Tabelle IIb.

Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Mehl	Verzuckerungszeit in Minuten
	pCt.	pCt.	pCt.	
Hellgelbe Biere Typus 17—25	3,70	79,8	80,5	10
	3,68	80,0	80,7	
	3,90	80,0	80,8	
	3,00	80,1	80,9	
	2,91	80,2	81,0	
	4,70	80,2	81,2	
Gelbe Biere Typus 26—33	3,97	79,0	79,6	15–20
	5,12	79,0	80,0	
	4,75	79,4	80,5	
Goldgelbe Biere Typus 34–60	2,74	79,0	79,6	
	4,59	79,0	80,0	
	4,75	79,0	80,1	
Braungelbe Biere Typus 61—100	3,24	78,0	79,2	
	3,21	79,0	79,9	
Braune Biere Typus über 100	3,50	77,5	—	
	2,93	—	78,0	

Die Verzuckerungsdauer betrug bei den hellen Malzen rund 10 bis 15 Minuten, bei den dunklen Malzen ging ſie ſelten über 15 Minuten, höchſtens bis 20 Minuten.

In der folgenden Tabelle III ſind die mittleren Werte des Waſſergehaltes ſowie des Extraktgehaltes im Schrot und Mehl (auf Trockenſubſtanz berechnet) der in den letzten fünf Jahren unterſuchten Malze zuſammengeſtellt.

Tabelle III.

Durchſchnittswaſſer- und -Extraktgehalte der Malze aus Gerſten der Jahre 1906 bis 1910.

Malze für	Aus Gerſten des Jahres	Mittel des Waſſer- und Extraktgehalts: Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Schrot	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
Hellgelbe Biere Typus 17–25	1906	4,74	75,8	77,2
	1907	5,10	77,0	78,2
	1908	5,24	77,1	78,1
	1909	4,93	77,9	79,0
	1910	5,00	77,3	78,5
Gelbe Biere Typus 26–33	1906	4,53	75,0	76,6
	1907	5,05	75,7	77,6
	1908	4,98	76,6	77,4
	1909	4,92	77,0	78,1
	1910	4,79	76,8	78,0
Goldgelbe Biere Typus 34–60	1906	4,19	75,1	76,8
	1907	4,66	76,1	77,6
	1908	3,90	76,3	77,5
	1909	4,69	76,6	77,8
	1910	4,53	76,4	77,9
Braungelbe Biere Typus 61–100	1906	4,80	74,7	76,0
	1907	4,26	75,8	77,2
	1908	3,98	75,7	77,0
	1909	4,26	75,9	77,3
	1910	4,34	75,6	76,9

Die Art der Malzanalyſe wurde in folgender Ausführung gewünſcht:

	1907/08 bei pCt.	1908/09 bei pCt.	1909/10 bei pCt.	1910/11 bei pCt.
mit Schrot und Mehl (ſog. ganze Analyſe)	53	51	50	45
nur mit Schrot	19	17	17	20
nur mit Mehl (Handelsanalyſe)	28	32	33	35

der eingeſandten Proben.

Ausgeſprochene **Kurzmalze** lagen im vergangenen Jahre nicht zur Unterſuchung vor.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Malze lag

	1910/11	1909/10
zwiſchen 9 und 10 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz:	bei 10 pCt.	bei 27 pCt. der Malze
„ 10 „ 11 „ „ „ „ „	„ 39 „	„ 50 „ „ „
„ 11 „ 12 „ „ „ „ „	„ 44 „	„ 20 „ „ „
über 12 „ „ „ „ „	„ 7 „	„ 3 „ „ „

Karamel- und Farbmalze waren 25 auf ihren Extraktgehalt und ihre Farbkraft zu unterſuchen. Die Unterſuchung ergab:

Tabelle IV.

Nr.	Waſſergehalt pCt.	Mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht, Extrakt in Trockenſubſtanz pCt.	100 g Extrakt entſprechen ccm $\frac{1}{100}$ Normal-Jodlöſung
1	1,74	49,9	4 550
2*	8,55	62,8	2 260
3	8,70	62,8	9 985
4	11,15	64,2	9 620
5	8,24	64,2	10 750
6*	6,34	66,9	1 638
7*	6,04	66,9	670
8*	5,76	68,6	1 237
9*	5,85	70,3	1 195
10*	5,13	70,5	1 301
11*	6,58	70,8	390
12	6,51	71,0	7 385
13*	6,73	71,2	816
14*	6,66	71,6	1 050
15*	5,93	71,8	777
16*	6,77	71,8	1 137
17*	7,00	72,0	1 009
18	2,27	72,1	6 277
19*	6,30	73,3	371
20*	5,83	73,6	1 082
21	6,33	73,6	1 103
22*	6,77	74,0	1 050
23*	5,81	74,0	2 099
24*	8,02	74,8	618
25*	6,72	75,3	400

Die mit einem * bezeichneten Malze ſind Karamelmalze.

Der Extraktgehalt der erſten acht Farb- bzw. Karamelmalze iſt ein niedriger, die Farbkraft iſt außerordentlich verſchieden. Nur bei den unter Nr. 12 und 18 angeführten Proben gehen hoher Extrakt und hohe Farbkraft Hand in Hand.

Reichlich verkohlte Körner enthielt Probe 3.

II. **Weizenmalze.** Im vergangenen Jahre wurden 46 Weizenmalze unterſucht.

Der Waſſergehalt der unterſuchten Proben lag in dieſem Jahre zwiſchen 3,29 und 9,74 pCt., im vorigen Jahre zwiſchen 4,01 und 8,26 pCt., und war im allgemeinen ein etwas hoher.

Der Waſſergehalt der letzt- und vorjährigen Weizenmalze ſtellte ſich auf:

	1910/11	1909/10
bis 5 pCt.	bei 22 pCt.	bei 20 pCt.
5—6 „	„ 33 „	„ 36 „
6—7 „	„ 18 „	„ 35 „
7—8 „	„ 9 „	„ 7 „
über 8 „	„ 18 „	„ 2 „

Die Extraktausbeuten, auf Trockenſubſtanz berechnet, lagen zwiſchen 81,6 und 86,4 pCt. in dieſem und 81,1 und 85,3 pCt. im vorigen Jahre.

Die Extraktgehalte der letzt- und vorjährigen Weizenmalze ſtellten ſich auf:

	1910/11	1909/10
81—82 pCt.	bei 17 pCt.	bei 26 pCt.
82—83 „	„ 20 „	„ 40 „
83—84 „	„ 27 „	„ 18 „
84—85 „	„ 25 „	„ 14 „
über 85 „	„ 11 „	„ 2 „

Die Korngröße der in der Kampagne 1910/11 unterſuchten Weizenmalze war wenig gleichmäßig, vorwiegend mittelvoll.

Die Farbe der Malze war mattgelb bis gelb, ſelten feurig goldgelb.

Dem Geſchmack und Geruch nach waren etwa 25 pCt. der eingeſandten Weizenmalze als aromatiſch zu bezeichnen; 6 Proben waren rauchig-aromatiſch.

Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **M. Schirmer.**

(Fortſetzung.)

b) Linke Seitenhalle.

Ozoniſierungs-apparate.

1. Die Firma **C. Hemmerlin**, Mühlhauſen i. E., Grabenſtr. 61, führte als eine beachtenswerte Neuheit **zwei Ozoniſierungs-Apparate** im Betriebe vor. Die Ozoniſierung der Luft iſt für die Brauerei beſonders da von Intereſſe, wo es ſich darum handelt, eine keimfreie Luft zu erzeugen, z. B. in Gärkellern, in Bierkühlräumen uſw. Die Apparate liefern ozoniſierte **Druckluft** in hoher Konzentration oder auch ſogenannte Ventilationsluft, je nach dem Verwendungszweck derſelben. Der Apparat für Druckluft beſteht aus einem druckfeſten Aluminiumgehäuſe, in dem eingekapſelt ſich ein Ozongenerator und Hochſpannungstransformator befindet. Die zur Ozonerzeugung notwendige Spannung des Hochſpannungstransformators iſt in fünf Primärſpulenwicklungen durch einen auf der Schalttafel ſich befindlichen fünfſtufigen Regulator zwiſchen 5000 und 9000 Volt regulierbar. Jede Schalterſtellung entſpricht einer genau fixierten Ozonkonzentration im Kubikmeter Luft. Im unteren Teile des Kaſtens befindet ſich eine Luftpumpe, die, durch einen Elektromotor angetrieben, den Ozongenerator mit der zur Ozonbildung notwendigen Luft verſorgt. Die Luft paſſiert auf dem Wege zum Generator den an der Außenſeite montierten Luftdruck- und Filterapparat.

Ventilations-apparat.

Der **Ventilationsapparat** mit Luftfilter und Kühlzellen dient, wie oben ſchon erwähnt, zur Erreichung einer keimfreien Luft im Gärkeller uſw. Die Luft wird durch ein geſchloſſenes Taſchenfilter Syſtem „Meidinger“ durch den auf dem Filterkaſten montierten Ventilator ausgeſaugt und hierauf durch den in die Rohrleitung montierten Ozongenerator gedrückt. Eine in den Apparat eingebaute Kühlzelle ermöglicht es, die Luft vorzukühlen und in dem an die Ventilationsanlage angeſchloſſenen Raum auf der gewünſchten Temperatur zu erhalten. Die Luftozoniſierung geſchieht durch die dunklen Entladungen des hochgeſpannten Wechſelſtromes in den Elektroden des Generators, indem ein Teil des Luftſauerſtoffs durch den Ozongenerator in Ozon verwandelt wird. Die jeweilig notwendige Ozonkonzentration kann durch einen auf die Primärſchaltungen arbeitenden fünfſtufigen Regulator eingeſtellt werden.

Flaſchenplombier- und Etikettiermaſchine „Rapid“.

2. Die **Fortunawerke Albert Hirth**, Cannſtatt-Stuttgart, ſtellten eine neue Type der bekannten **Flaſchenplombier- und Etikettiermaſchine „Rapid“** aus. Bei dieſen neuen Modellen iſt die Stanze, welche die Etiketten aus einem endloſen Papierſtreifen ausſtanzte, in Wegfall gekommen. Die Etikette werden jetzt fertig ausgeſtanzt in einem Magazin in die Maſchine eingeſetzt und von dort einzeln automatiſch herausgeholt. Dieſe Neuerung ermöglicht es, die Maſchine einfacher und billiger zu konſtruieren. Bei dieſer Etikettiermaſchine iſt Klebeſtoff vollſtändig vermieden.

3. Die **Bierarmaturenfabrik A. Krahmer & Cie.**, Köln-Lindenthal, bot den Beſuchern eine intereſſante Ausſtellung auf dem Gebiete der Anſtichvorrichtungen für Transportfäſſer, Lagerfäſſer und Gärbottiche. Es wurden ausgeſtellt:

Lagerfaß-Spundverſchraubungen,

Lufthähne und Spundapparate aller Art,
Einfüll- und Abſeihhähne,
Gärbottichabblaſe-Hähne für Holzgefäße uſw.

Lagerfaß-Türchen-Büchſe.

Beſonders zu bemerken iſt die Lagerfaß-Türchen-Büchſe mit automatiſch ſich öffnendem und ſchließendem Klappenventil, mit welcher man auf bequeme Weiſe die Fäſſer von unten ſchlauchen und abblaſen kann (Abb. 16). Die Büchſe iſt ſo angeordnet, daß durch einen leicht anzubringenden oder abzunehmenden Bolzen das Klappenventil nach vorn gezogen werden kann, wodurch ein Abdichten der Öffnung erreicht wird.

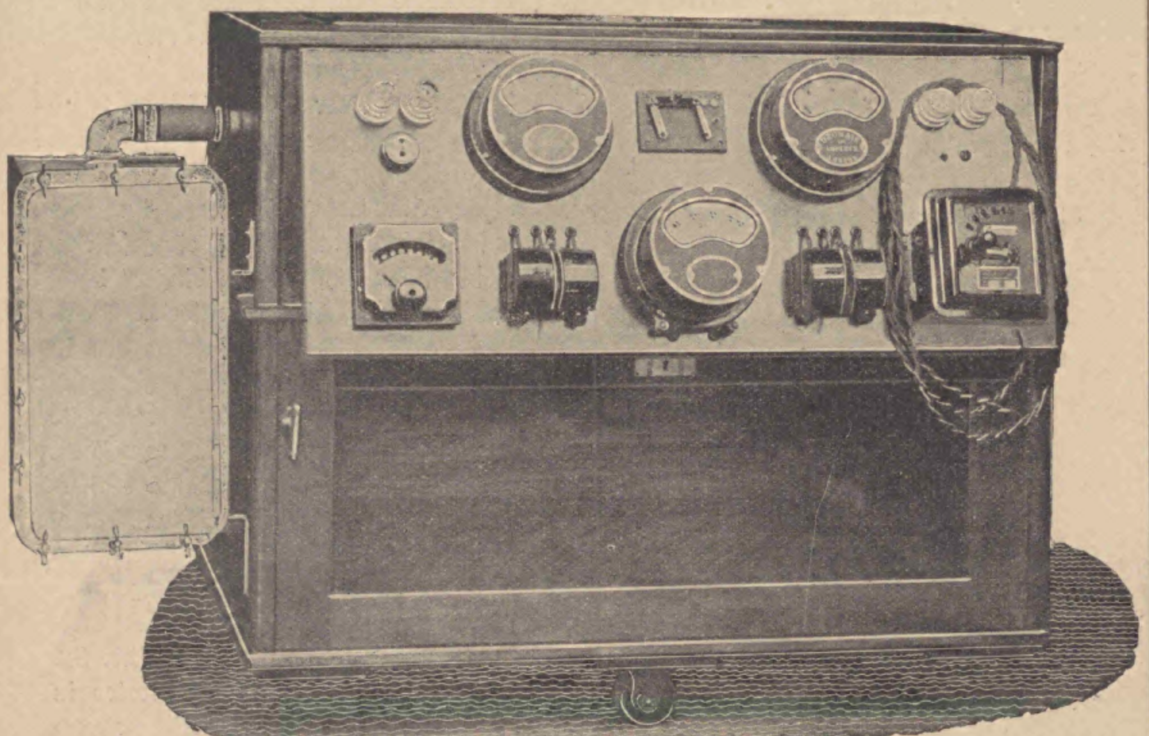


Abb. 15a.
Apparat zur Herſtellung ozoniſierter Druckluft.

Gärbottichzapfhahn.

Eine recht gute Konſtruktion ſtellt auch der von der Firma ausgeſtellte Gärbottich-Zapfhahn dar (Abb. 17). Derſelbe wird für Holz-, Stahl- und Aluminiumbottiche gebaut und hat den Vorteil, daß die Büchſe innen vollſtändig glatt und daher leicht rein zu halten iſt. Der Hahn beſitzt eine Sicherungsmutter, die nach dem Anſtich unten auf das Büchſengewinde geſchraubt wird, ſo daß der Hahn nicht herausrutſchen kann, da ſich die Firma nicht darauf verläßt, den Hahn nur durch einen Preßgummiring feſtzuhalten.

Zapflochbü .

4. Die Firma Hermann Pfeil, Gera-Reuß, brachte eine neue Zapflochbüchſe mit Anſtichvorrichtung für Transportfäſſer zur Ausſtellung.

Eicheinſätze.

5. Die Autogene Schweißanſtalt Thomas Lachenmeyer in Nördlingen (Bayern) ſtellte eine Garnitur Eichplatten zur Eichung der Transportfäſſer aus (Abb. 18). Dieſe Eicheinſätze ſind ſo gebaut, daß man beim Einſetzen derſelben in den Faßboden zur Befeſtigung weder eine Schraube noch einen Nagel nötig hat, der tiefer in den Faßboden eindringt als das Einſatzſtück ſelbſt. Dieſes letztere iſt mit einem ſcharfen Gewinde, ähnlich einer Spundbüchſe, verſehen, und benötigt eine Tiefe von etwa 14 mm. Durch die etwas vertiefte Lage der Ziffern und Plomben ſind nach Anſicht der Firma mechaniſche Eingriffe, die zerſtörend auf dieſe Teile einwirken könnten, abgeſtellt. Der Einwurf, daß ſich in die Vertiefungen Sand und Schmutz feſtſetzen könnte, iſt nach Anſicht der Firma hinfällig, da ja das Faß nach jedem Rücktransport geputzt werden muß. Auf Wunſch kann die Büchſe auch mit vollſtändig ebengelegenen Ziffern geliefert werden. Das Abheben und Wiederbefeſtigen der Zahlen geſchieht durch das Zerſtören der Bleiplomben und Einſetzen neuer Plomben.

Außer dieſen Eichplatten waren auf der Ausſtellung noch zwei andere vertreten, die denſelben Zweck verfolgen.

Eichplatten.

Die Firma Heinrich Götting in Berlin SW. 68, Friedrichſtr. 219, zeigte ihre bekannten Eichplatten in verſchiedenen Ausführungen (Abb. 19). Die Firma geht von dem Standpunkt aus, daß kein Mittel, ſelbſt nicht die beſte Verzinnung, einen dauernden Roſtſchutz gewährleiſtet, und führt deshalb die Eichplatten nicht mehr in Eiſen, ſondern in einer Aluminiumlegierung aus. Dieſe neue Platte bleibt im Faß immer feſt, ganz gleichgültig, ob ſie in den Faßboden eingelaſſen wird oder nicht. Wie auch bei Lachenmeyer geſchieht das Einſetzen der Zahlen nach Ausheben und Zerſtören der Plombe, die nach dem Auswechſeln der Zahlen wieder erneuert werden muß. Außer dieſr Eichplatte ſelbſt wurde noch eine

Handbohrmaſchine.

einfache Handbohr-Maſchine zur Herſtellung der Vertiefung zum Einſetzen der Eichplatte vorgeführt.

Die andere Firma, die ebenfalls Eichplatten ausſtellte, iſt die Firma T. G. Günther G. m. b. H. in Leipzig 11. Dieſe Eichplatten werden auf den Faßboden aufgeſchraubt (Abb. 20). Die Rahmen ſind ſchwarz gefärbt, können aber auch verzinkt geliefert werden. Sie ſind aus Guß hergeſtellt und können auch bei unebenen Böden verwendet werden. Selbſtverſtändlich ſind auch bei dieſen Syſtemen die Zahlen durch Bleiplomben entſprechend geſichert.

Zapflochbüchſe.

Von dieſer Firma wurde außerdem noch ihre bekannte Zapflochbüchſe ausgeſtellt, die bereits in früheren Ausſtellungsberichten genügend behandelt worden iſt.

Fäſſer.
Faßreifen.

6. Von der Lippſtädter Faßfabrik G. m. b. H., Stöppel & Co., Lippſtadt i. W., wurden außer ihren bekannten Fäſſern noch neue Faßreifen mit verſtärkter Kante zur Schau geſtellt, die aus dem Ganzen geſchweißt ſind, wodurch die an dem Reifen ſich ſonſt befindlichen Nietköpfe wegfallen (Abb. 21—23). Die Ausführung der Fäſſer der Lippſtädter Faßfabrik iſt bereits in dem Ausſtellungsbericht vom vergangenen Jahre gewürdigt worden.

Waſſerfilter.

7. Die Firma Halvor Breda G. m. b. H., Charlottenburg, Kantſtr. 158, hatte ein Waſſerfilter ausgeſtellt, in dem das Eiſen aus dem Waſſer abgeſchieden wurde, das für den Betrieb der Ausſtellung gebraucht wurde (Abb. 24). Dieſe Anlage war

Pumpe.

zuſammen mit einer Pumpe der Firma Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal (Rheinpfalz), betrieben. Die von dieſer Firma ausgeſtellte Waſſerpumpe ſaugte das Waſſer aus einem

Bohrbrunnen.

Bohrbrunnen, der von der Firma M. Galweit in Schöneberg bei Berlin hergeſtellt worden war. In das Waſſer wird hinter der Pumpe, alſo in die Druckleitung, mittels

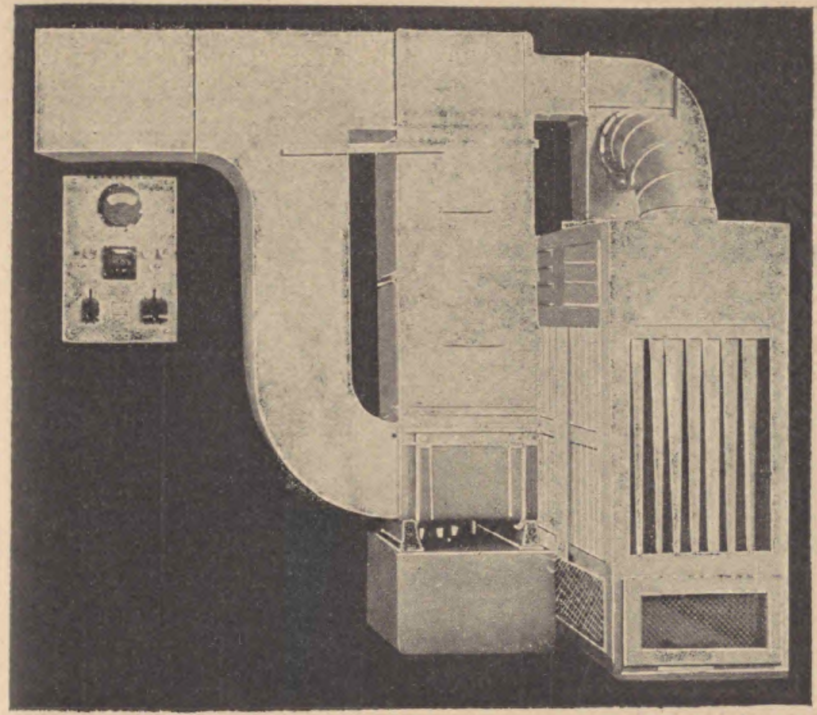


Abb. 15b.
Ozon-Ventilations-Apparat.

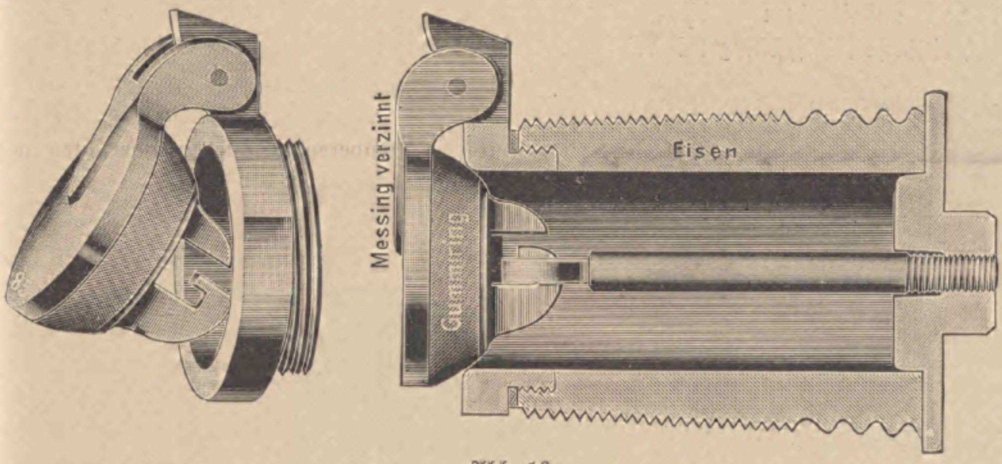

Messing verzinnt
Eisen
Gummiring

Abb. 16.
Lagerfaß-Türchen-Büchſe.

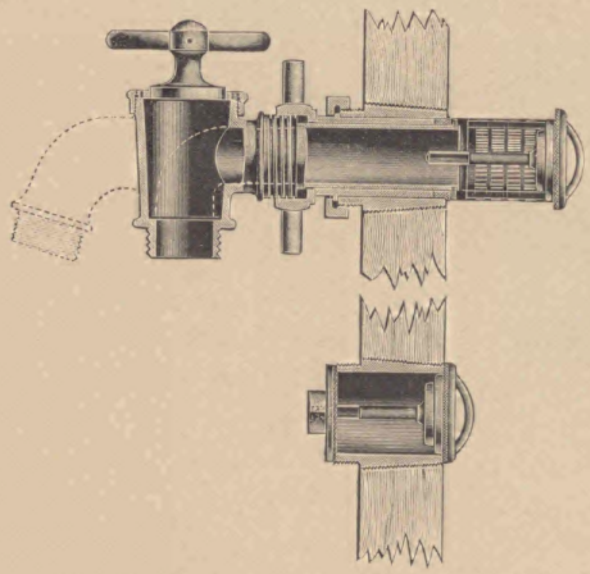


Abb. 17.
Gärbottich-Zapfhahn.

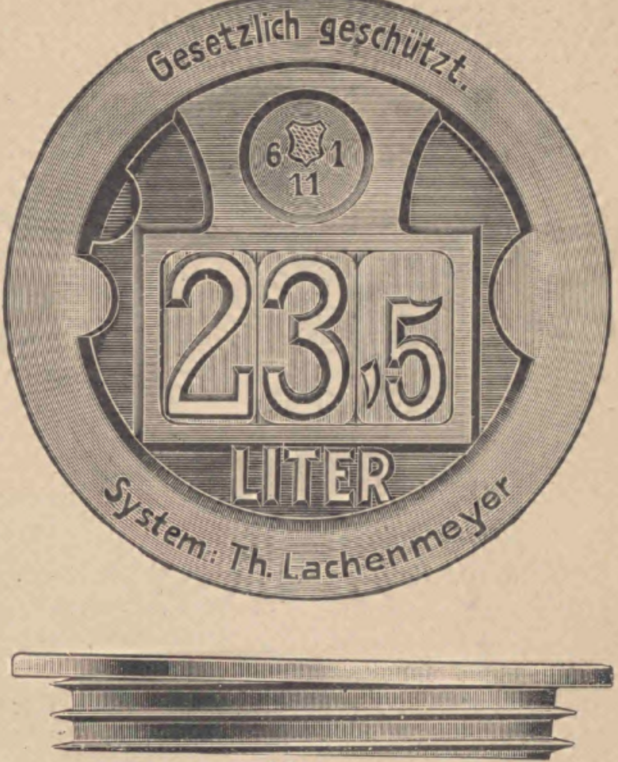

Gesetzlich geschützt.
6 1
11
23,5
LITER
System: Th. Lachenmeyer

Abb. 18.
Eichplatte, Syſtem Lachenmeyer.

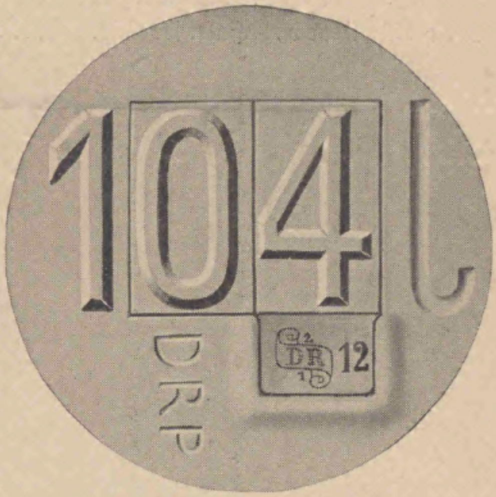

104 l
DRP
2
D.R.
1
12

Abb. 19.
Eichplatte, Syſtem Götting.

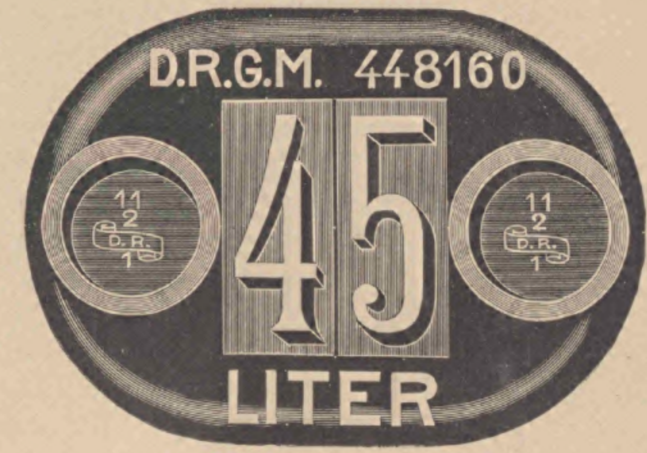

D.R.G.M. 448160
11
2
D.R.
1
45
11
2
D.R.
1
LITER

Abb. 20.
Eichplatte, Syſtem Günther.

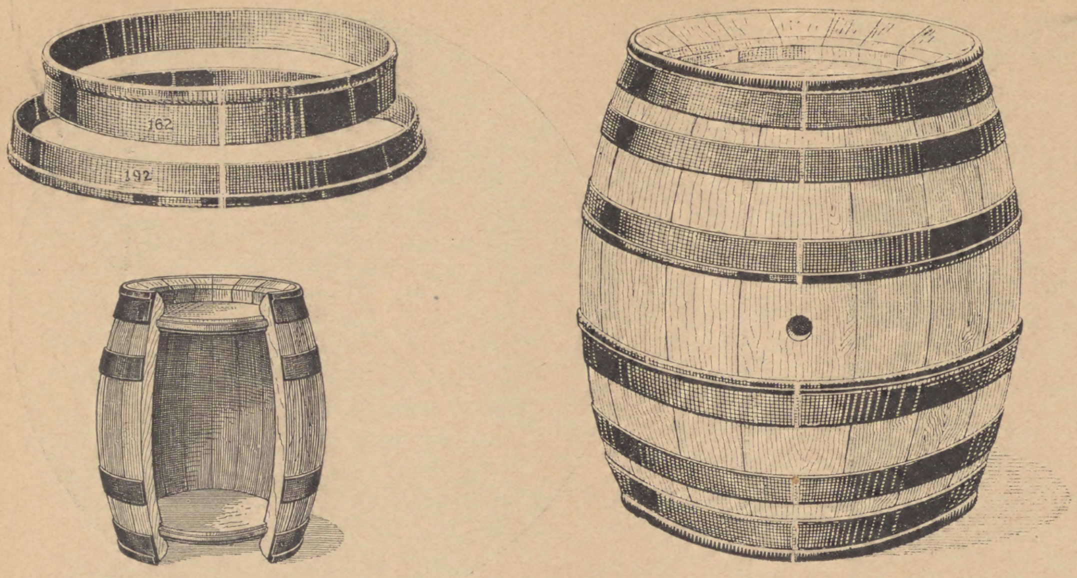


Abb. 21—23.
Ausſtellung der Lippſtädter Faßfabrik.

eines kleinen Luftkompreſſors Luft eingepumpt, wodurch ein Oxydieren des im Waſſer befindlichen Eiſens erzielt wird. Dieſes ſich in Flocken abſcheidende Eiſenoxyd wird dann in dem Waſſerfilter abgeſchieden.

Enteiſenungsanlage.

Nach genau demſelben Prinzip arbeitet eine Enteiſenungsanlage, die von der Firma Kurt Bräuer, Halenſee bei Berlin, Joachim-Friedrich-Str. 48, ausgeſtellt war. Der Unterſchied gegenüber der Bredaſchen Anlage beſtand lediglich darin, daß Halvor Breda als Filtermaterial Kies benutzt, während die Bräuerſche Anlage mit Holzwolle geſtopft iſt. Die Reinigung des Filtermaterials von anhaftendem Schlamm geſchieht durch einfache Rückſpülung mit reinem Waſſer.

Anſtrich.

Der von Breda ausgeſtellte Waſſerfilter wurde beſonders wirkſam hervorgehoben durch einen glänzend weißen Anſtrich, der von der Firma Roſenzweig & Baumann in Kaſſel

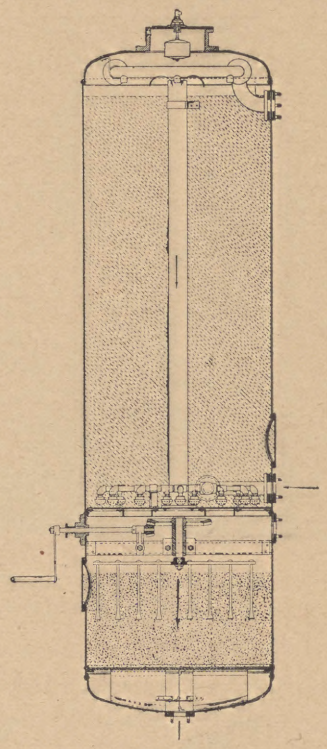


Abb. 24.
Waſſerfilter, Syſtem Breda.

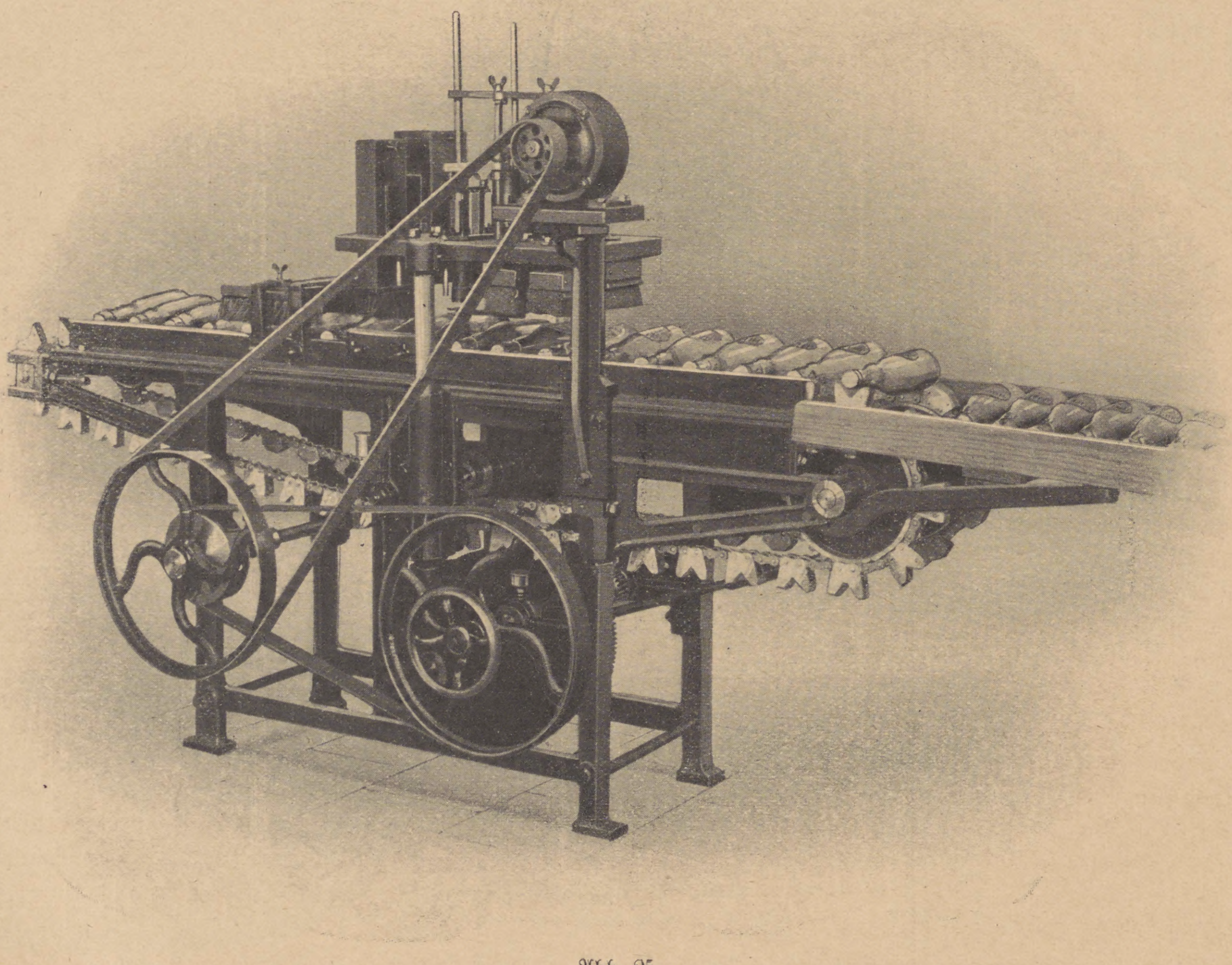


Abb. 25.
Etikettiermaſchine von Jagenberg.

Vitarlin.

Holzglaſur.

Mitroſol.

Maſchinen-anſtrichfarbe.

ausgeführt worden war. Dieſe Firma, die in Brauerkreiſen wohl ſchon zur Genüge bekannt iſt, brachte außer dem neuen Anſtrich, genannt „Vitralin“, noch verſchiedene recht brauchbare Farben und Anſtriche zur Ausſtellung, wie z. B. die Holzglaſur für das Lackieren von Gärbottichen, ferner das ſogenannte „Mikroſol“, ein Präparat zum Vernichten von Schimmel und Schwamm, ferner eine Maſchinenanſtrichfarbe, Eiszellenfarben, Lack für blanke Kellergeräte, einen Anſtrich für Dampfkondenſatoren, für Rieſelkondenſatoren uſw.

Etikettiermaſchine „Torpedo“.

9. Neben dieſem Stand war die Firma Ferd. Emil Jagenberg, Düſſeldorf, mit einer neuen Etikettiermaſchine „Torpedo“ vertreten (Abb. 25). Die Maſchine, welche ſpeziell den Anforderungen der Flaſchenbierkellereien gerecht werden ſoll, arbeitet nach dem bekannten Tupfſyſtem, bei welchem die Flaſchen mit Klebſtoff betupft werden, da nur trockene, d. h. nicht gummierte Etiketten zur Verwendung kommen. Die Maſchine klebt zwei Etiketten gleichzeitig auf, und zwar das Rumpfetikett und den Halsſtreifen. Die Abſchließung des Klebſtoffbehälters geſchieht auf mechaniſchem Wege, wodurch ein Verſchmieren oder Abtropfen von Leim nicht ſtattfindet. Die Maſchine nimmt verhältnismäßig wenig Platz weg, ſie braucht nur eine Länge von 2 m bei einer Breite von etwa 50 cm und leiſtet bis zu 35 Flaſchen in der Minute bei einer verhältnismäßig einfachen Bauart, ſo daß auch Reparaturen an derſelben leicht ausgeführt werden können.

(Fortſetzung folgt.)

Über den derzeitigen Stand der Hellwigpatent-Angelegenheit.

Von ſeiten einiger Maſchinenfabriken, welche ich vertrete, habe ich erfahren, daß die Hellwigſche Patentverwertungs-Geſellſchaft, welche das Hellwigſche Patent übernommen hat, an alle möglichen Brauereien Warnungsſchreiben und Proſpekte überſendet und von dieſen Brauereien Lizenzen verlangt. Da ich andauernd mit den Angelegenheiten dieſes Patentes zu tun habe, ſo bin ich gern bereit, die folgenden ausführlichen Angaben über den jetzigen Stand der Angelegenheit zu machen:

Wie bekannt iſt, hat die Nichtigkeitsabteilung des Patentamtes das Hellwigſche Patent 171 170 teilweiſe vernichtet, indem es die früheren beiden Patentanſprüche zu einem Patentanſpruch zuſammenzog.

Trotz des früheren ſehr unklaren Wortlauts des Hellwigſchen Patentes, in welchem ſtets von der Behandlung von Malz geſprochen war, ſo daß man vielfach glaubte, es handele ſich bei dem Patent um einen kombinierten Maiſch- und Läuterprozeß, entſchied das Patentamt dahin, daß es ſich um einen reinen Abläuterprozeß handele. Das Patentamt modelte den Patentanſpruch zu folgender Faſſung um:

> „Verfahren zur Bereitung von Bierwürze aus Malz in ununterbrochenem Betriebe mittels eines durch die auf dem Siebboden des Maiſchgefäßes befindlichen Treber von oben nach unten hindurchgeleiteten Stromes von Waſſer oder Würze, dadurch gekennzeichnet, daß während dieſes Vorganges die oberen Schichten der Treber mittels einer Rührvorrichtung derart in Bewegung erhalten werden, daß ſie im weſentlichen nur in horizontaler Richtung ihre Lage verändern, während die Unterſchicht in Ruhe bleibt.“

Das Patentamt hielt es für erforderlich, genau zu erklären, was durch dieſen Patentanſpruch geſchützt ſein ſoll, damit künftighin nicht etwa wieder Mißverſtändniſſe entſtehen könnten. Es ſagt in ſeinen Entſcheidungsgründen:

> „Bei der Neuformulierung des Anſpruchs iſt die Abteilung davon ausgegangen, daß kennzeichnend für das Verfahren iſt: erſtens die ununterbrochene Abläuterung. Dieſe Bedeutung iſt den Worten: „in ununterbrochenem Betriebe“ beizulegen. Ferner kommt in Betracht, daß die Treber während des Abläuterns nicht nur zeitweiſe in Bewegung geſetzt, ſondern während des ganzen Vorganges in Bewegung **erhalten** werden. Weſentlich iſt endlich, daß die Treber nur in wagerechter Richtung verſchoben werden, und daß die Unterſchicht in Ruhe bleibt.“

Zu dieſer unzweideutigen Deutung des Patentanſpruches kam das Patentamt auf Grund des in der Nichtigkeitsklage vorgetragenen Standes der Technik. Der Stand der Technik iſt bekanntlich für den Schutzumfang eines Patentes von maßgeblicher Bedeutung, was ſeit Jahrzehnten durch reichsgerichtliche Entſcheidungen feſtſteht.

Im Nichtigkeitsverfahren war nun folgendes nachgewieſen worden:

daß ſchon mindeſtens ſeit dem Jahre 1885 Treberaufhackmaſchinen in Abläuterbottichen exiſtierten, bei denen die Treber bei der Aufhackung nur in ihren horizontalen Schichten, nicht aber in den vertikalen Schichten zerſtört werden, und bei denen die Meſſer oder Rührvorrichtungen während des Abläuterprozeſſes allmählich, d. h. ſchrittweiſe, von oben nach unten herabgeſenkt werden.

Es ſind dies die bekannten Maſchinen der Maſchinenfabrik Germania in Chemnitz, welche beiſpielsweiſe in der Mechaniſchen Technologie der Bierbrauerei und Malzfabrikation“ von Franz Fasbender S. 249 und 250 veröffentlicht ſind (Jahrg. 1885).

Durch Zeugenvernehmung wurde ferner feſtgeſtellt, daß mit ſolchen Treberaufhackmaſchinen vor Anmeldung des Hellwigſchen Patentes offenkundig derart gearbeitet wurde, daß man die Würze vollſtändig abzog, d. h. alſo, ununterbrochen abläuterte. Die Rührvorrichtungen wurden hierbei auch ſchrittweiſe während des Abläuterungsprozeſſes geſenkt. Die Senkung erfolgte nur ſo weit, daß eine dünne untere Treberſchicht als Filterſchicht übrig blieb.

Nachzuweiſen war allerdings nicht, daß die Rührvorrichtung während dieſes Abläuterprozeſſes ununterbrochen lief, ſondern nur, daß man die Rührvorrichtung mit Pauſen laufen ließ. Aus dieſer Berückſichtigung des Standes der Technik kam die Nichtigkeitsabteilung zu der unzweideutigen Auslegung des Patentanſpruches.

Das Reichsgericht hat dieſe Entſcheidung des Patentamtes in vollem Umfang beſtätigt. Auf S. 9 und 10 der Reichsgerichtsentſcheidung iſt das Hellwigſche Patent folgendermaßen charakteriſiert:

> „Danach wird in ununterbrochenem Betriebe ein Strom von Waſſer oder Würze von oben nach unten durch die auf dem Siebboden des Bottichs befindlichen Treber geleitet, die Durchmengung erfolgt aber nicht wie früher derart, daß die Treber aus den oberen in die unteren Schichten gelangen und umgekehrt, ſondern in der Weiſe, daß während des erwähnten Vorganges die oberen Schichten der Treber mittels einer Rührvorrichtung derart in Bewegung erhalten werden, daß ſie im weſentlichen nur in horizontaler Richtung ihre Lage verändern, während die Unterſchicht in Ruhe bleibt.“

Daß dieſem Ausdruck „erhalten“ gemäß der Deutung des Patentamtes eine ganz beſondere Bedeutung beizumeſſen iſt, geht aus S. 10 des reichsgerichtlichen Urteils hervor. Denn hier iſt auf die alten Germania-Maſchinen Bezug genommen und geſagt:

> „und bezüglich der Maſchine der Germania iſt die Behauptung gar nicht aufgeſtellt worden, daß mit ihr während des ununterbrochenen Abläuterns auch unun-

terbrochen aufgehackt worden ſei, ohne die unterſte Filterſchicht zu zerſtören.“

Bei dieſer eindeutigen und klaren Faſſung der patentamtlichen und der reichsgerichtlichen Entſcheidung, und bei Kenntnis des Standes der Technik zur Zeit der Patentanmeldung, wie er im Nichtigkeitsverfahren feſtgeſtellt iſt, kann demnach nach ſachverſtändiger Auffaſſung keine andere Deutung übrig bleiben als:

Benutzt man eine Aufhackmaſchine mit ſenkrecht in den Läuterbttich herabragenden Meſſern (Typus der alten Germania-Maſchine) und läutert man ununterbrchen ab, läßt man aber die Rührvorrichtung nicht ſtändig laufen, ſondern nur in Pauſen (die Meſſer kann man hierbei allmählich von oben nach unten ſenken und ſchließlich am Schluſſe des Läutervorgangs noch eine dünne Treberſchicht als Filterſchicht auf dem Boden des Gefäßes laſſen), ſo kann eine Verletzung des Hellwigſchen Patentes nicht vorliegen, denn da derartige Arbeitsweiſen vor der Anmeldung des Hellwigſchen Patentes ſchon bekannt waren, und das Patentamt ſie zur Formulierung des neuen Patentanſpruches berückſichtigte und ausdrücklich die Bedeutung des ununterbrochenen Rührvorganges hervorhob, ſo iſt hierdurch unzweideutig kundgegeben, worin der Schutz des Hellwigſchen Patentes beſtehen ſoll.

Die Hellwigſche Patentverwertungs-Geſellſchaft m. b. H., Berlin-Charlottenburg, Niebuhrſtraße 71, behauptet nun ſowohl in ihren Briefen als auch in Flugblättern, daß ſolche Verfahren unter den Schutz des Hellwigſchen Patentes fallen, bei denen die Rührvorrichtung in Pauſen laufe.

Dieſe Behauptung wird nach den obigen Auseinanderſetzungen für vollkommen unberechtigt erachtet, und eine größere Anzahl von Brauereien ſowie Maſchinenfabriken fühlt ſich durch dieſe Behauptung beläſtigt. Infolgedeſſen iſt in dieſen Tagen durch ſechs der bedeutendſten Maſchinenfabriken auf dem Gebiete des Brauereiweſens eine Feſtſtellungsklage gegen die Hellwigſche Patentverwertungs-Geſellſchaft angeſtrengt worden, wonach erſtens feſtgeſtellt werden ſoll, daß eine Verletzung des Hellwigſchen Patentes nicht gegeben ſein kann, wenn man die Rührvorrichtung in Pauſen laufen läßt, und wonach der Hellwig-Geſellſchaft zweitens unterſagt werden ſoll, die oben erwähnten Behauptungen aufzuſtellen, und ferner die Behauptung aufzuſtellen, beim Reichsgericht ſeien die Einwendungen bezüglich der Einführung von Pauſen ſchon ohne Erfolg gemacht worden. Die Klage ſchwebt beim Landgericht III in Berlin.

Zu erwähnen iſt, daß die Hellwigſche Patentverwertungs-Geſellſchaft an die verſchiedenen Brauereien gedruckte, mit der Aufſchrift „beglaubigte Abſchrift“ verſehene Blätter ſendet, in denen das reichsgerichtliche Urteil wiedergegeben iſt. In dieſen Blättern ſind einige Stellen mit fettem Druck hervorgehoben. Konſtatiert muß werden, daß dieſe Hervorhebung des Textes durch die Hellwigſche Patentverwertungs-Geſellſchaft willkürlich vorgenommen worden iſt, offenbar in der Abſicht, hierdurch Eindruck nach beſtimmter Richtung zu machen. In den reichsgerichtlichen Entſcheidungen ſind dieſe Hervorhebungen nicht gemacht worden.

Es dürfte für deutſche Brauereikreiſe nicht unintereſſant ſein, zu hören, daß die gerichtlichen Vorgänge, welche ſich jetzt in Deutſchland abſpielen, ſchon ihre Vorgänger in Öſterreich gehabt haben. Die Maſchinenfabrik L. A. Riedinger, Maſchinen- und Bronzewarenfabrik in Augsburg hatte ſeinerzeit gegen das öſterreichiſche Patent Hellwigs, deſſen Anſprüche mit den deutſchen Anſprüchen faſt wörtlich übereinſtimmten, die Nichtigkeitsklage erhoben. Dieſe Nichtigkeitsklage hatte den Erfolg, daß auch das öſtereichiſche Patentamt auf Grund des Standes der Technik unzweideutig feſtſetzte, wie der Hellwigſche Patentanſpruch zu verſtehen ſei. Die Urteilsbegründung des öſterreichiſchen Patentamtes ſtimmt durchaus mit der Begründung des deutſchen Patentamtes überein. Die Entſcheidungsgründe beſagen:

> „daß durch den Patentanſpruch weder das Abläutern im ununterbrochenen Betriebe an ſich, noch die Anwendung einer Rührvorrichtung, welche in der gekennzeichneten Art arbeite, d. h. nur horizontal und unter allfälliger Belaſſung einer ungemiſchten Bodenſchicht auflockert, unter Schutz geſtellt iſt, ſondern daß der Patentanſpruch 1 ausſchließlich das ununterbrochene Arbeitenlaſſen der Rührvorrichtung bei gleichzeitigem und ununterbrochenem Durchleiten des Waſſers — oder Würzeſtromes — und daher gleichfalls ununterbrochenem Abziehen der Würze zum Gegenſtande hat.“

An Eindeutigkeit läßt auch dieſe Erklärung nichts zu wünſchen übrig.

Während dieſes Nichtigkeitsprozeſſes in Öſterreich verklagte der Patentinhaber Hellwig die Maſchinenfabrik L. A. Riediger in Augsburg und den Brauereibeſitzer Hans Fuchs in Forſt wegen Patentverletzung. Die Verletzung- und Feſtſtellungsklage kam vor dem K. K. Kreisgericht in Bozen zum Austrag. Hier wurde feſtgeſtellt, daß in der Brauerei des Herrn Fuchs genau ſo gearbeitet wurde, wie das Hellwigſche Patent bzw. die obigen Entſcheidungsgründe dies dartun, mit dem einen Unterſchiede, daß die Rührvorrichtung nicht ununterbrochen, ſondern in Pauſen lief. Es wurden als Sachverſtändige bekannte öſterreichiſche Autoritäten auf dem Gebiete des Brauereiweſens vernommen, nämlich Herr Eduard Jalowetz, k. k. Profeſſor an der Hochſchule für Bodenkultur in Wien, und Herr Oskar Huß, Inſpektor in Wien. Die Klage des Herrn Hellwig wurde koſtenpflichtig unter folgender Begründung des Gerichtes abgewieſen:

> „Wie durch Sachbefund feſtgeſtellt wurde, beſteht das Kläger-Patent darin, daß im Läuterbottich das Malz ununterbrochen in Bewegung erhalten und ununterbrochen die Bierwürze abgeläutert wird, was ſeinerſeits wieder einen gewiſſen Stand des Waſſers bzw. der Bierwürze im Läuterbottich bedingt, daher eine entſprechende Waſſerzufuhr notwendig iſt. Nur wenn dieſe Momente gegeben ſind, kann von einer Abläuterung im Sinne des Hellwigſchen Patentes nach Anſicht der Sachverſtändigen geſprochen werden, dies aber auch nur dann, wenn das Abläutern und Umrühren während des ganzen Läuterprozeſſes erfolgt. — Treten bei der einen oder anderen Funktion Unterbrechungen ein, ſo kann von einem Hellwigſchen Verfahren überhaupt nicht mehr geſprochen werden.“

Das Urteil iſt rechtskräftig geworden.

Es iſt wohl anzunehmen, daß die Angelegenheit für Öſterreich damit erledigt iſt, und daß es dem Patentinhaber, nachdem dieſer Spruch des Gerichtes vorliegt, nicht mehr einfallen wird, zu behaupten, ſein Patent wäre verletzt, wenn die Rührvorrichtung nicht ununterbrochen, ſondern in Pauſen laufe.

Die Hellwigſche Patentverwertungs-Geſellſchaft in Deutſchland ſcheint in ihren Forderungen verhältnismäßig ſehr weit zu gehen. Es liegen Originalkorreſpondenzen vor, in denen die Hellwigſche Patentverwertungs-Geſellſchaft von einer Brauerei Lizenzen fordert und Klageandrohungen durchblicken läßt, bei welcher folgendermaßen gearbeitet wird:

Nach dem Abziehen der Vorderwürze werden vom Maiſchkeſſel in den Läuterbottich etwa 30 hl Waſſer direkt auf die Treber gepumpt und von unten durch die Abläuterbatterie etwa 5 hl durchgedrückt, wobei das Rührwerk geht. Dann bleibt das Rührwerk etwa 30 Minuten ſtehen und wird wieder für 10 Minuten eingerückt, dann hochgedrückt und ausgerückt.

Es bleibt dann wieder 30 Minuten ſtehen, wird wieder 10 Minuten eingerückt, wieder hochgedrückt und bleibt bis zum Austrebern ſtehen. Die Brauerei hat der Verwertungs-Geſellſchaft mehrere Male mitgeteilt, daß ſie keineswegs nach dem Hellwigſchen Verfahren arbeite. Trotzdem kam die Hellwigſche Patentverwertungs-Geſellſchaft wiederum mit der Behauptung hervor, ſie unterſage die fernere Anwendung des Hellwigſchen Patentverfahrens, andernfalls werde Schadenerſatzklage erhoben. Daß von dieſer Brauerei derartige Zuſchriften als große Beläſtigung empfunden werden, iſt klar.

Die ſechs klagenden Maſchinenfabriken verfolgen mit ihrer Klage natürlich den Zweck, weitere derartige Beläſtigungen der Brauereien durch die Hellwigſche Patentverwertungs-Geſellſchaft unmöglich zu machen.

Wie verlautet, ſollen in einzelnen Fällen Brauereien die Befürchtung ausgeſprochen haben, auf Grund des Hellwigſchen Patentes könnten ihre Abläutervorrichtungen, welche nach Art des Typus der alten Germania-Treberaufhackmaſchine gebaut ſind, ſtillgelegt werden. Hiervon kann natürlich nicht die Rede ſein, denn dem iſt entgegenzuhalten, daß es ſich bei dem Hellwigſchen Patent ja nicht um ein Maſchinenpatent handelt, ſondern um ein Verfahrenpatent. Die Benutzung der Maſchine kann alſo nur für das ſpezielle Hellwig-Verfahren unterſagt werden, niemals aber für ein Verfahren, welches nicht in den Schutzumfang des Hellwigſchen Patentes fällt.

Patentanwalt Bernhard Bomborn,
Berlin.

Zu unſerer Bemerkung zum Artikel „Patent Hellwig"

in der vorigen Nummer der Wochenſchrift wird uns mitgeteilt, daß die Nichtigkeitsklage gegen das Hellwig-Patent nicht eingeleitet iſt. Eine ſolche war, nachdem das Patent fünf Jahre beſtanden hat und innerhalb dieſer Friſt, abgeſehen von der bereits entſchiedenen, eine Nichtigkeitsklage nicht in die Wege geleitet worden iſt, nicht mehr angängig. Das Patent iſt jetzt in der vom Reichsgericht feſtgeſtellten Faſſung nicht mehr angreifbar. Zweifelhaft bleibt natürlich jederzeit die Auslegung des Patentes, und die jetzt eingeleitete Feſtſtellungsklage richtet ſich gegen die zu weitgehenden Anſprüche, welche die Hellwigſche Patentverwertungs-Geſellſchaft aus dem Patent herleitet.

W.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

W. Greifenhagen, J. Koenig und A. Scholl: über die Beſtimmung der Stärke.

Es exiſtieren zahlreiche Methoden zur Beſtimmung der Stärke; die Methoden von Lintner und Ewers ſind die gebräuchlichſten. Die allgemeine Anwendbarkeit dieſer Methoden, die beide polarimetriſch ausgeführt werden, hängt von folgenden Fragen ab:

1. Haben die Stärken verſchiedener Herkunft in gleicher Weiſe behandelt, das gleiche Drehungsvermögen?
2. Befinden ſich unter den Extraktivſtoffen, die die Stärke begleiten, Stoffe, die die Drehung des polariſierten Lichtes beeinfluſſen?

Zur Beantwortung dieſer Fragen haben die Verfaſſer eine Reihe von Unterſuchungen unternommen. Sie beſchreiben zunächſt die Methoden von Lintner und von Ewers genau.

Dieſe Methoden haben ſie auf eine Anzahl Stärken von verſchiedener Herkunft angewendet und ihre Ergebniſſe verglichen mit denen anderer, gravimetriſcher Methoden; ſie fanden, daß ſie in jeder Hinſicht befriedigende Ergebniſſe liefern. Sie machten dabei einige intereſſante Beobachtungen.

Verſchiedene Stärken, nach der einen oder anderen dieſer Methoden behandelt, lieferten manchmal mehr oder weniger trübe Filtrate, die ſich zur polarimetriſchen Ableſung nicht eignen. In ſolchem Falle empfehlen die Verfaſſer, die Stärke vor der Behandlung mit Säure zunächſt mit Waſſer, dann mit Alkohol und Äther zu waſchen. Die ſo behandelten Stärken liefern ganz klare Filtrate.

Im allgemeinen liefert die Ewersſche Methode klare Filtrate. Sie ſind faſt ſtets ungefärbt, während die nach Lintners Methode erhaltenen Filtrate leicht gelb gefärbt ſind. Nur Linſenſtärke liefert nach Ewers ein grünbläuliches, Hirſenſtärke ein grüngelbes Filtrat.

Bezüglich des Drehungsvermögens der verſchiedenen Stärken ergaben zahlreiche Verſuche, daß die beobachteten Unterſchiede nicht groß genug ſind, um das Endergebnis weſentlich zu beeinfluſſen.

Der Drehungswinkel der verſchiedenen Stärken iſt bei den Ewersſchen Methoden ſtets kleiner als der nach der Lintnerſchen Methode erhaltene. Wahrſcheinlich findet im erſteren Falle eine weitergehende Zerſetzung der Dextroſe bei der Behandlung mit Salzſäure in der Wärme ſtatt. Lintner hydrolyſiert bekanntlich in der Kälte.

Die Fremdkörper, die gewöhnlich die Stärke begleiten, beeinfluſſen die Drehung nicht, wie die Verfaſſer durch zahlreiche Verſuche feſtſtellten.

Bei der Unterſuchung von an Pentoſanen ſehr reichen Kleieproben erhielten die Verfaſſer dieſelben Reſultate wie bei der Gewichtsanalyſe. Zelluloſe wird ebenfalls ganz und gar nicht angegriffen.

Sie faſſen ihre Ergebniſſe wie folgt zuſammen:

Die polarimetriſchen Methoden von Lintner und Ewers können auf alle Stärkeſorten Anwendung finden. Das Drehungsvermögen, das man nach Lintner erhält, iſt für die verſchiedenen Stärken im Mittel + 202°. Nach Ewers wechſelt das Drehungsvermögen von Stärke zu Stärke und iſt im Mittel + 183,4°.

Die zur Analyſe beſtimmten ſtärkehaltigen Materialien werden zuerſt mit Waſſer, dann mit Alkohol und Äther gewaſchen zwecks Entfernung der Fremdkörper, die die Polariſation beeinfluſſen können.

Die Zelluloſe, die Hemizelluloſe und die Pentoſane ſind auf das polarimetriſche Ergebnis ohne Einfluß.

Die ſtudierten Methoden eignen ſich auch zur Beſtimmung der Stärke in Nahrungsmitteln, wie im Kakao, Pfeffer uſw. Die erhaltenen Reſultate ſind peinlich genau, ſo daß man mit Hilfe dieſer Methoden ſehr leicht einen betrügeriſchen Zuſatz von Stärke oder Mehl zum Kakao und anderen Lebensmitteln feſtſtellen kann.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1911, **35**, 194.) W.

V. Greifenhagen, J. Koenig und A. Scholl: Beſtimmung der Kohlenhydrate durch Kaliumpermanganat in alkaliſcher Löſung.

Die Oxydation organiſcher Körper mittels Permanganat iſt ſchon oft der Gegenſtand von Unterſuchungen geweſen. Smolka (Monatshefte für Chemie 1887, **8**, 1) hat unter anderem gezeigt, daß die Dextroſe bei Gegenwart von Permanganat und Schwefelſäure vollkommen umgewandelt wird, in der Wärme zu Kohlenſäure und Waſſer, in der Kälte unter Bildung kleiner Mengen Oxalſäure.

Eine praktiſche Anwendung dieſer Beobachtung auf die Analyſe der Zucker verſuchte Karez (Öſterr. Zeitſchr. f. Zuckerind. 1891, **20**, 198). Obgleich alle Kohlenhydrate unter dieſen Bedingungen vollſtändig verbrannt werden, ſo iſt doch die Titration des verbleibenden Permanganats ſchwierig und ungenau. Die Sauerſtoffbindung in der Wärme iſt bei Gegenwart von Schwefelſäure ſehr unregelmäßig und ſelbſt bei Abweſenheit reduzierender Körper wird ein Teil des Permanganats zerſtört.

Dieſe Beobachtung beſtätigte neuerdings wieder Hepter (Zeitſchr. f. anal. Chemie 1911, **50**, 343).

Die Verfaſſer unterſuchten zunächſt die Bedingungen, unter denen die Oxydation mit Permanganat in alkaliſcher Löſung vollſtändig iſt, d. h. die der Oxydation unterworfene organiſche Subſtanz vollſtändig zu Kohlenſäure und Waſſer verbrennt. Sie arbeiteten folgendermaßen: Eine beſtimmte Menge Zuckerlöſung wird in einem Erlenmeyerkolben mit einer beſtimmten Menge $\frac{n}{5}$-Chamäleonlöſung und 10prozentiger Kalilauge verſetzt und vorſichtig 10 Minuten gekocht. Man kühlt auf 70° ab und ſäuert mit 20prozentiger Schwefelſäure an, fügt einen Überſchuß Oxalſäure hinzu und titriert mit $\frac{n}{5}$-Chamäleon zurück.

Unter dieſen Bedingungen wird das Kohlenhydrat vollſtändig oxydiert. Die Oxalſäure, die ſich vorübergehend bilden kann, wird durch die Schwefelſäure freigemacht und ebenfalls oxydiert.

Die Verfaſſer führten zahlreiche Verſuche durch mit Dextroſe, Rohrzucker, Maltoſe, Raffinoſe in verſchiedenen Konzentrationen und erhielten ſtets befriedigende Ergebniſſe. Die Oxydation verläuft nach der Gleichung:

$$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 = 6\,CO_2 + 6\,H_2O$$
$$C_{12}H_{22}O_{11} + 12\,O_2 = 12\,CO_2 + 11\,H_2O$$
$$C_{18}H_{32}O_{16} + 18\,O_2 = 18\,CO_2 + 16\,H_2O.$$

Auch auf Stärke wandten die Verfaſſer ihre Methode an. Deren Oxydation verläuft nach der Gleichung:

$$C_6H_{10}O_5 + 6\,O_2 = 6\,CO_2 + 5\,H_2O.$$

Die vielatomigen Alkohole, z. B. Glyzerin und Mannit, können auch unter dieſen Bedingungen oxydiert werden nach folgender Gleichung:

$$2\,C_3H_8O_3 + 7\,O_2 = 6\,CO_2 + 8\,H_2O.$$

Im zweiten Teil ihrer Arbeit beſchäftigten ſich die Verfaſſer mit dem Studium der Zwiſchenkörper, die ſich bei der Oxydation der Kohlenhydrate mit Permanganat in alkaliſcher Löſung bilden. Sie kochten die mit Permanganat und Natronlauge verſetzte Zuckerlöſung 10 Minuten, fügten dann heiß Natriumformiat hinzu bis zur vollſtändigen Entfärbung. Der ſich bildende Braunſtein wird ſchnell abfiltriert; das Filtrat enthält Oxalſäure. Dieſe Säure kann nicht aus dem Formiat gebildet werden, da dieſes glatt zu Waſſer und Kohlenſäure oxydiert wird. Alle anderen Körper außer Zucker lieferten keine Oxalſäure; dieſe bildet ſich alſo bei der Oxydation aus dem Zucker. Die Oxalſäure iſt aber nicht das einzige Oxydationsprodukt; nur ein Teil des Zuckers findet ſich als Oxalſäure wieder, das übrige wird zu Kohlenſäure oxydiert. Der Zuckerzerfall verläuft alſo nach folgenden Gleichungen:

$$C_6H_{12}O_6 + 5\,O_2 = 2\,H_2C_2O_4 + 2\,CO_2 + 4\,H_2O$$
$$C_{12}H_{22}O_{11} + 10\,O_2 = 4\,H_2C_2O_4 + 4\,CO_2 + 7\,H_2O.$$

Die für die Oxalſäure und Kohlenſäure gefundenen Zahlen ſtimmen mit den nach dieſer Gleichung berechneten Werten befriedigend überein.

Intereſſant iſt, daß die Pentoſen, deren Oxydation ſich nach folgender Gleichung vollziehen müßte:

$$C_6H_{10}O_5 + 4\,O_2 = 2\,H_2C_2O_4 + CO_2 + 3\,H_2O,$$

ſich ganz anders verhalten. Die Sachlage iſt noch nicht geklärt.

Beim Erythrit ſcheint vor oder während der Oxydation eine Polymeriſation ſtattzufinden. Man erhält nicht, wie zu erwarten wäre, zwei Moleküle Kohlenſäure auf ein Molekül Oxalſäure, ſondern ein Molekül Kohlenſäure auf $1^1/_2$ Moleküle Oxalſäure.

Desgleichen polymeriſiert ſich das Glykol.

Die Verfaſſer ziehen ihre Ergebniſſe wie folgt zuſammen:

Alle Zucker und mehrwertigen Alkohole laſſen ſich mit Permanganat in alkaliſcher Löſung oxydieren: ſie gehen dabei über in Oxalſäure und Kohlenſäure.

Bei Verwendung einer titrierten Permanganatlöſung und nachträglichem Anſäuern mit Schwefelſäure kann man aus dem verbrauchten Sauerſtoff den Gehalt einer der Oxydation unterworfenen Zuckerlöſung an Zucker beſtimmen.

Die beiden äußeren Gruppen der Seitenkette des Kohlenhydratmoleküls werden höchſtwahrſcheinlich in Kohlenſäure übergeführt, während die mittleren Gruppen des Moleküls Oxalſäure liefern.

Die Verfaſſer bemerken zum Schluſſe, daß ſie unter den Oxydationsprodukten Ameiſenſäure nicht gefunden haben.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1911, **35**, 169). W.

H. Franzen und O. Steppuhn: Beitrag zur Kenntnis der alkoholiſchen Gärung.

Nach dem Schema von Wohl über die Zerlegung des Zuckers bei der alkoholiſchen Gärung werden die Hexoſen zunächſt über Zwiſchenverbindungen zu Milchſäure abgebaut, die im weiteren Verlauf Alkohol und Kohlenſäure liefert. Schade hat dieſes Schema modifiziert, von der Annahme ausgehend, daß die zweite Phaſe der Gärung ſeinerſeits ein komplexer Vorgang ſei. Sich ſtützend auf die bekannte Tatſache, daß die Oxyſäuren leicht zu Ameiſenſäure und Aldehyd zerfallen, nimmt dieſer Forſcher an, daß bei der alkoholiſchen Gärung die Milchſäure zu Ameiſenſäure und Azetaldehyd zerlegt wird. Die Ameiſenſäure zerſetzt ſich ihrerſeits weiter unter Bildung von Kohlenſäure und Waſſerſtoff, welch letzterer den Azetaldehyd zu Äthylalkohol reduziert.

Die Verfaſſer haben die Frage ſtudiert, wie ſich die Ameiſenſäure gegenüber der Hefe verhält. Zahlreiche Verſuche mit verſchiedenen Hefen haben gezeigt, daß einige Hefenraſſen große Mengen Ameiſenſäure zum Verſchwinden bringen, die der Gärflüſſigkeit in Form von ameiſenſaurem Natron zugeſetzt iſt.

Andererſeits haben die Verfaſſer aber auch beobachtet, daß in den erſten 24 Stunden der Gärung eine Bildung von Ameiſenſäure ſtattfindet. Welches iſt die Quelle dieſer ſich im Anfang der Gärung bildenden Ameiſenſäure?

Die ſchönen Unterſuchungen von F. Ehrlich über die Bildung der Bernſteinſäure und der höheren Alkohole bei der Gärung laſſen die Annahme zu, daß die Ameiſenſäure aus den weiter abgebauten Eiweißſtoffen, den Aminoſäuren entſtehen. Nach der Berechnung der Verfaſſer ſind aber die gebildeten Mengen von Ameiſenſäure drei- bis viermal größer als die, die ſich aus den Ameiſenſäuren bilden könnten.

Andererſeits findet die Bildung der Ameiſenſäure zu Anfang der Gärung ſtatt, fällt alſo zuſammen mit dem wichtigſten Stadium der Hefevermehrung, während welchen Stadiums ſich, wie die Verſuche zeigten, die größte Menge Alkohol bildet.

Das Verſchwinden der Ameiſenſäure hingegen findet ſtatt während der ſpäteren Periode, in welcher die Gärung ſich verlangſamt.

In dieſer Gärphaſe finden ſich aber noch junge Hefezellen an, die noch imſtande ſind, Ameiſenſäure zu bilden, ſo daß die gefundenen Mengen Ameiſenſäure nur Kompenſationswerte darſtellen; es ſind alſo die Mengen gebildeter oder verſchwundener Ameiſenſäure in Wirklichkeit größer als die, die bei der Analyſe gefunden werden.

Die Bildung und das Verſchwinden der Ameiſenſäure iſt von den Verfaſſern auch bei Hefepreßſaftgärungen feſtgeſtellt worden, ſo daß dieſer Vorgang alſo als ein enzymatiſcher anzuſehen iſt.

Die Verfaſſer glauben aus ihren Verſuchen ſchließen zu dürfen, daß die Ameiſenſäure ein Zwiſchenprodukt der alkoholiſchen Gärung des Zuckers iſt.

Die Verſuche der Verfaſſer ſtehen andererſeits in vollem Widerſpruch mit den Ergebniſſen von Buchner und Meiſenheimer. Eine Erklärung dieſes Widerſpruchs wollen die Verfaſſer in einer demnächſtigen ausführlichen Abhandlung geben.

(Berichte der Deutſchen chemiſchen Geſellſchaft 1911, 44, 2915) W.

Berichtigung.

In Nr. 31 auf Seite 338 2. Spalte 8. Zeile von unten muß ſtatt „ſchmiedeeiſernen“ geleſen werden „gußeiſernen“. F.

16. Dezember 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 50.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über die Bildung des vergärbaren Extraktes bei den Dekoktionsverfahren. S 601.
Unterſuchungen am Bierfilter. S. 604.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911. S. 607.
Weitere Gärverſuche mit verſchiedenen Hefe- und Zuckerarten. S. 612.
Maſchinentechniſche Umſchau. S. 613
Literatur. S. 613.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 615.
Patent-Angelegenheiten. S. 616.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die Bildung des vergärbaren Extraktes bei den Dekoktionsverfahren.

Von Dr. **Otto Pankrath**, Frankfurt a. M.,
Brauerei Henninger.

Bekanntlich legt man bei dem bayeriſchen Dreimaiſchverfahren beſonderen Wert darauf, möglichſt dicke Maiſchen zu ziehen und zum Kochen zu bringen. Es trägt ja deswegen geradezu den Namen Dickmaiſchverfahren. Wie ich nun in einer früheren Unterſuchung[1] nachgewieſen habe, wird unter ſonſt gleichen Bedingungen der Endvergärungsgrad einer Würze um ſo niedriger, je dicker die Maiſche iſt, aus welcher ſie erzeugt wird. Man könnte deswegen auf den Gedanken kommen, daß durch das Dickmaiſchverfahren beſonders ſchwach vergärende Würzen mit den entſprechenden Eigenſchaften erzielt werden müßten. Die Erfahrung hat aber gezeigt, daß mit dieſem Verfahren durchaus nicht immer Würzen entſtehen, die ſich durch hohen Gehalt an unvergärbarem Extrakt auszeichnen; namentlich haben ſich für helle Malze oft Schwierigkeiten ergeben, die Vergärung in angemeſſenen Grenzen zu halten.

So ſcheinen die Feſtſtellungen über die Beziehungen zwiſchen Maiſchendicke und Endvergärung in einem gewiſſen Widerſpruche mit den Erfahrungen beim Dickmaiſchverfahren zu ſtehen. Man muß aber hierbei bedenken, daß jene Tatſachen immer nur mit *einer* Maiſche und unter ſtets gleichbleibenden Bedingungen feſtgeſtellt wurden. Bei dem Dreimaiſchverfahren kommen aber immer mehrere Maiſchen in Betracht, die außerdem zum Teil gekocht werden. Um alſo über die Bildung des Verhältniſſes von vergärbarem zu nicht vergärbarem Extrakt Aufſchluß zu erhalten, iſt es notwendig, ſowohl die einzelnen Kochmaiſchen als auch die Maiſchen im Bottich, ſoweit ſie ſchon Verzuckerungstemperatur erreicht haben, auf Endvergärung ihrer Würzen zu kontrollieren.

Nach dieſen Geſichtspunkten wurden zunächſt die Würzen der einzelnen Maiſchen von einem (Dreimaiſch-) Sude mit dunklem Malz, dem reichlich Karamelmalz zugeſetzt war, unterſucht. Die Temperaturen, Zeiten uſw. ſind in der folgenden Überſicht genau angegeben.

Die Proben von den Kochmaiſchen wurden immer ſofort nach beendetem Kochen genommen, ſchnell abgekühlt und filtriert. Die erſte Maiſche iſt noch nicht völlig verzuckert, ſie enthält noch reichlich Stärkekleiſter, der ſich beim Abkühlen abſcheidet und die Filtration ſehr erſchwert. Im Filtrat iſt aber deswegen nur wenig Kleiſter, ſo daß die Ballinggrade den wirklichen Extrakt angeben. Die zweite Maiſche iſt ſchon etwas beſſe,r und die dritte, die Lautermaiſche, iſt faſt normal verzuckert.

Aus dem Botich Proben zu nehmen, hat nur erſt Zweck, wenn die Temperatur auf mehr als 60° gekommen iſt. Das iſt hier nach dem Zubrühen der zweiten Kochmaiſche der Fall. In den ſechziger Graden geht aber die völlige Verzuckerung ziemlich langſam vor ſich, die definitive Bildung der Maltoſe iſt alſo noch keineswegs beendet, wenn die zweite Maiſche ganz zugepumpt und damit die Temperatur auf 64° gekommen iſt. Erſt nach einiger Zeit tritt der Gleichgewichtszuſtand ein. Der paſſende Augenblick zur Probenahme iſt alſo derjenige kurz *vor* dem Zubrühen der dritten Maiſche. Dagegen verzuckert die Maiſche bei 75—77° ſehr ſchnell, und die zweite bzw. letzte Probe aus dem Bottich wurde *bald nach* dem Zubrühen der dritten Maiſche, beim Ablaſſen in den Läuterbottich genommen.

Überſicht über die Endvergärungen der einzelnen Würzen bei einem Dreimaiſchſude mit dunklem Malz.

Eingemaiſcht mit 30° R (37,5° C.).

1. I. Kochmaiſche (etwa ein Drittel der Geſamtmaiſche):
   in 35 Minuten zum Kochen
   und 30 Minuten gekocht.
   Würze (ſtark kleiſterhaltig) 21,8° Balling,
   Endvergärung **47,2** pCt.
   Aufbrühen auf 42° R. (52,5° C.).
2. II. Kochmaiſche (etwa ein Drittel): 15 Minuten auf Ruhe bei 56° R.,
   in 20 Minuten zum Kochen
   und 30 Minuten gekocht.
   Würze (ſtark kleiſterhaltig) 21,8° Balling,
   Endvergärung **53,0** pCt.
   Aufbrühen auf 51° R. (64° C.).
3. III. Kochmaiſche (Läutermaiſche, etwa ein Drittel): 15 Minuten auf Ruhe bei 56° R.,
   in 20 Minuten zum Kochen
   und 20 Minuten gekocht.
   Würze (faſt verzuckert) 19,2 Bllg.,
   Endvergärung **69,3** pCt.
   Aufbrühen auf 61° R. (76° C.).
4. Probe vom Bottich, kurz vor dem Zubrühen der III. Maiſche (nachdem der Reſt ($^2/_3$) etwa 80 Minuten bei 51° R. geſtanden hat):
   Würze (jodnormal) 18,6° Bllg.,
   Endvergärung **76,8** pCt.
5. Probe vom Bottich, kurz nach dem Zubrühen der III. Maiſche (61° R.):
   Würze (jodnormal) 19,0° Bllg.,
   Endvergärung **73,3** pCt.

Aus den Endvergärungszahlen der einzelnen Maiſchen laſſen ſich nun eine ganze Reihe von Geſetzmäßigkeiten erkennen, welche für das Endprodukt von Wichtigkeit ſind.

1. Die Würzen aus den *Kochmaiſchen*, die kurz als *Pfannenwürzen* bezeichnet werden ſollen, vergären ſehr verſchieden weit, und zwar iſt von der erſten Kochmaiſche nach der letzten hin eine ziemlich ſtarke Zunahme des Endvergärungsgrades wahrzunehmen, nämlich für die

I. Maiſche . . .	47,2 pCt.
II. Maiſche . . .	53,0 „
III. Maiſche . . .	69,3 „

Dieſer geringe Gehalt an vergärbarem Zucker, beſonders bei den zwei erſten Maiſchen, iſt auch für ein dunkles Malz als ſehr niedrig zu bezeichnen, er iſt das Reſultat von zwei Faktoren: nämlich der hohen Konzentration der Maiſche und des ſchnellen Erhitzens auf Siedetemperatur. Wie ich früher gezeigt habe, verzuckern ſo „dicke" Maiſchen ziemlich langſam, und deswegen iſt es möglich, in allmählicher Steigerung die Maiſche zum Sieden zu bringen, ohne daß große Mengen Maltoſe gebildet werden. Hinzu kommt noch, daß die Maiſche mit grobem Schrot angerichtet iſt, welches bekanntlich etwas mehr Zeit zur völligen Stärkelöſung braucht als Feinmehl. Obwohl bei den erſten Maiſchen immer nur das Dicke in die Pfanne gelaſſen wird, iſt die Konzentration durchaus nicht übermäßig hoch, ſie kommt über 22° Bllg. nicht hinaus. Eine ſolche Maiſchendicke würde, wenn die Verzuckerung bei 75° C. durchgeführt würde, nur wenig andere Vergärung bedingen, als eine ſolche von 16° Bllg., welche bei der Malzunterſuchung üblich iſt. In Verbindung aber mit dem ſchnellen Erwärmen und Kochen kommt der ſtarke Effekt zuſtande. Auch bei der letzten Maiſche machen ſich dieſe Einflüſſe noch bemerkbar.

---

[1] Wochenſchrift für Brauerei 1911, S. 492. Beziehungen zwiſchen Maiſchendicke und Endvergärung.

2. Die Bottichwürzen zeigen dagegen ein umgekehrtes Verhalten. Die Endvergärung iſt an ſich verhältnismäßig hoch (höher als bei den Pfannenwürzen) und wird im Verlaufe des Sudes immer niedriger; ſie ſinkt von 76,8 pCt. in der vorletzten Maiſche auf 73,3 pCt. in der letzten (nach dem Abmaiſchen). Die wirkſamen Faktoren ſind hier im weſentlichen die Zeit und die Temperatur, weniger die Maiſchendicke, die ja in den hier vorkommenden Konzentrationen von geringem Einfluſſe iſt.

Die Würze mit dem Endvergärungsgrade 76,8 pCt. iſt entſtanden aus der Miſchung der zweiten Kochmaiſche (mit 53,0 pCt. Endvergärung) mit den im Bottich verbliebenen übrigen zwei Drittel der Geſamtmaiſche (welche bisher bei 52/53° C. geſtanden hatte). In dieſer Miſchung iſt mindeſtens die Hälfte ſchon aufgekocht geweſen und mit höchſtens 53,0 pCt. Endvergrungsgrad hinzugebracht worden. Solch dunkles Malz gibt nun, wenn es bei 65° C. eingmaiſcht wird und eine Stunde bei dieſer Temperatur ſtehen bleibt, Würzen mit 77—78 pCt. Endvergärung, ganz gleich, wie dick die Maiſche iſt1). Wenn man nun annehmen wollte, daß die eine Hälfte der Maiſche, welche erſt bei 52—53° C. geſtanden hat, allein durch die Temperatur von 64° C. — nach dem Zubrühen der zweiten Kochmaiſche — beeinflußt würde, ſo käme man auf einen Mittelwert von etwa $\frac{77 + 53}{2} = 65$ pCt. Wie die Unterſuchung aber zeigt, iſt die Endvergärung der Würze aus der fraglichen Bottichmaiſche 76,8 pCt., alſo etwa ſo hoch, wie zu erwarten iſt, wenn gar kein Anteil gekocht, ſondern lediglich mit 64° C. eingemaiſcht und genügend lange gehalten iſt. Es müſſen demnach erhebliche Mengen unvergärbaren Extraktes aus den gekochten Anteilen während des einſtündigen Stehens bei 64° C. nachträglich in vergärbare ungewandelt ſein.

Selbſtverſtändlich iſt in dieſem Gemiſch auch die Hälfte der Diaſtaſe in ihrer Wirkſamkeit durch das Kochen beeinträchtigt. Nach der landläufigen Meinung iſt mit der Vernichtung von Diaſtaſe auch die Bildung von weniger Maltoſe verbunden. Wie aber die vorſtehende Tatſache lehrt, iſt dieſe Anſicht nicht ganz richtig. Es iſt in dem vorliegenden Falle an wirkſamer Diaſtaſe immer noch genug vorhanden, um in ausreichender Zeit die der Temperatur von 64° C. und der Eigenart des Malzes entſprechenden Mengen an Maltoſe hervorzubringen.

Die letzte Bottichmaiſche (nach dem Abmaiſchen) iſt aus der vorletzten (von 64° C.) durch Zupumpen der ſiedendheißen Läutermaiſche auf 75/76° C. gebracht. Bei 75° wird aber raſch der dieſer Temperatur entſprechende Gleichgewichtszuſtand zwiſchen Maltoſe und Nichtmaltoſe erreicht. Es muß alſo die Endvergärung nach nunmehr erfolgtem Abmaiſchen ungefähr dem arithmetiſchen Mittel aus derjenigen der beiden Gemengteile nahekommen, welches etwa 74,3 pCt. iſt. In Wirklichkeit iſt ſie nur 73,3 pCt. Jedenfalls iſt hierbei noch die Zeit von einem kleinen Einfluß, in welcher die Temperatur von 64 auf 75° C. gebracht wird.

3. Im Verlaufe des Maiſchverfahrens werden je nach der Zahl der Kochmaiſchen eine Reihe von Würzen erzeugt, die für ſich einen wohlbeſtimmten Endvergärungsgrad beſitzen. Die Schlußwürze erhält bezüglich der Endvergärung einen gewiſſen Mittelwert, der durch die Miſchung und gegenſeitige Beeinfluſſung der Bottich- und Pfannenwürzen entſteht, bei denen die Entwicklung des Endvergärungsgrades in entgegengeſetzter Richtung verläuft.

4. Am einſchneidenſten und wichtigſten iſt offenbar die Temperatur von 64° C., welche in der vorletzten Bottichmaiſche gehalten wird. Bei dieſer Temperatur wird gewöhnlich ſchon nach 20—30 Minuten der Endzuſtand erreicht. Da auch die gekochten Anteile auf dieſen Endzuſtand kommen, ſo iſt es leicht verſtändlich, daß es ſo gut wie nichts ausmacht, ob die erſte oder zweite Maiſche vor dem Kochen auf Verzuckerung gehalten wird oder nicht, ob ſchnell oder langſam (innerhalb gewiſſer Grenzen) zum Kochen gebracht wird, ob die Maiſchen lange oder kurze Zeit gekocht werden. Denn unter normalen Verhältniſſen wird jene Zeit von 20—30 Minuten unter allen Umſtänden herauskommen. Unter dieſen Umſtänden iſt in erſter Linie die Art des Malzes — hoch oder niedrig abgedarrt — ausſchlaggebend, indem die dunklen Malze weniger Maltoſe geben als die hellen (ſelbſtverſtändlich unter ſonſt gleichen Bedingungen).

5. Es iſt klar, daß das Reſultat ein anderes werden muß, wenn für die vorletzte Bottichmaiſche eine andere Temperatur als 64° C. gewählt wird. Bei dem Dreimaiſchverfahren hält man nun auf beſtimmte Anfangs- und Endtemperaturen und bringt immer ein Drittel der Geſamtmaiſche zum Kochen; damit iſt aber auch jene Temperatur von 63/65° C. gegeben. So dokumentiert ſich nach dieſer Richtung hin das Dreimaiſchverfahren als eine Art Sicherheitsverfahren, weil bei richtiger Einteilung immer die richtigen Temperaturen, beſonders im Bottich, getroffen werden. Die Endvergärung und damit in einem gewiſſen Zuſammenhange die Vollmundigkeit bleibt deswegen zum größten Teile von dem Charakter des Malzes abhängig, und man begreift daher, wenn auf die Herſtellung des dunklen Malzes ganz beſondere Sorgfalt verwendet wird.

Bei den hellen Malzen hat ſich das Dreimaiſchverfahren vielfach nicht bewährt. Man erkannte ſchließlich ganz richtig, daß die Temperatur von 63/65° C. für die vorletzte Bottichmaiſche zu niedrig war und ſetzte ſie auf 70° hinauf. Damit war aber die ſtrikte Dreiteilung durchbrochen, man mußte deswegen entweder eine andere Bemeſſung der drei Kochmaiſchen oder eine andere Anzahl von Maiſchen wählen. Da die hellen Malze ſehr raſch verzuckern, hat man (zum Teil auch auf Grund anderer theoretiſcher Erwägungen) für dieſe allgemein den letzten Weg gewählt. Man iſt von drei Kochmaiſchen auf zwei, ja nur auf eine herabgegangen.

Bezüglich der dunklen Malze hat man noch an den hergebrachten drei Kochmaiſchen feſtgehalten. In manchen Fällen hat man aber auch damit nicht die gewünſchten Erfolge erzielt. Um größere Vollmundigkeit (bzw. geringere Vergärung) zu ſchaffen, hat man ſich in der Weiſe geholfen, daß man wohl die üblichen Temperaturen für die Maiſchen beibehielt, aber die zu kochenden Anteile größer nahm. Man kam ſo zu der Arbeit mit größeren Maiſchreſten in der Pfanne. Es durfte eben, um die üblichen Temperaturen im Bottich nicht zu überſchreiten, nicht die ganze Kochmaiſche in den Bottich zurückgepumpt werden, ſondern ein „Reſt“ mußte in der Pfanne zurückbleiben. Von der Menge dieſes Teiles hängt der Effekt ab. Sodann iſt es nicht gleichgültig, von welcher Kochmaiſche der Reſt zurückbehalten wird; notwendig iſt es jedenfalls nur von der zweiten Maiſche einen ſolchen in der Pfanne zu belaſſen. Dieſer kommt dann nicht unter den Einfluß der Temperatur von 63/65°, behält alſo das durch das Kochen feſtgelegte Verhältnis von Maltoſe zu Nichtmaltoſe und wird darin auch kaum durch das Zulaſſen der dritten (Läuter-) Maiſche geändert. Man hat den Erfolg dieſes Verfahrens auf das Springmaiſchprinzip zurückführen wollen. Das iſt aber offenbar nur zu einem ganz geringen Teile richtig, und auch da nur für die dritte Kochmaiſche. Denn die erſte und die zweite Kochmaiſche mag ausfallen wie ſie will, ſie wird doch im Bottich entſprechend der gewählten Temperatur von 63/65° korrigiert. Der Reſt der zweiten Maiſche aber, vereint mit der Läutermaiſche, wird nach dem Aufkochen und Abmaiſchen die Endvergärung der Schlußwürze entſprechend ſeiner Menge herabdrücken.

6. Die Maiſchendicke ſpielt nur inſofern eine Rolle, als in den Grenzen von 18—22° Balling die Temperaturen von 45—100° C.

---

1) S. dieſen Jahrgang, Nr. 41, S. 491, Tab. 7.

ganz wohl nacheinander durchlaufen werden können, und trotzdem niedrige Endvergärungen reſultieren, wie die Unterſuchung der Würzen aus der erſten und zweiten Kochmaiſche lehrt. Damit iſt man aber imſtande, wenigſtens bei den dunklen Malzen den Endvergärungsgrad in weiten Grenzen zu regulieren. Wenn trotzdem das Dreimaiſchverfahren dies nicht erreicht, ſo liegt das daran, daß alle wirkſamen Faktoren, wie Kochen, Temperatur, Wirkungsdauer derſelben uſw. verſchieden nacheinander zur Anwendung kommen und ſich gegenſeitig in ihren Wirkungen wieder teilweiſe aufheben. —

Einen Sud mit hellem Malze konnte ich nicht in der gleichen Weiſe verfolgen, weil hier ſolche Malze nicht nach dem Deimaiſchverfahren verſotten werden. Für ſie kommt nur das Zweimaiſchverfahren in Anwendung. Wenn aber die vorſtehenden Schlußfolgerngen richtig ſind, ſo müſſen ſie auch für das abgeänderte Verfahren gelten. Da der Maiſchverlauf ganz ähnlich wie beim Dreimaiſchſude iſt, ſo iſt auch die Probenahme ganz ähnlich; es fehlt nur die erſte Kochmaiſche, und außerdem iſt die letzte Bottichmaiſche auf 70° C. ſtatt auf 64° C. aufgebrüht, infolge der entſprechend vergrößerten Kochmaiſche.

Überſicht über die Endvergärung der einzelnen Würzen bei Zweimaiſchſuden mit hellem Malz.

I. Helles Lagerbier.

Eingemaiſcht mit 38° R. (47,5° C.).

1. I. Kochmaiſche (etwas mehr als die Hälfte):
   in 35 Minuten zum Kochen
   und 15 Minuten gekocht.
   Würze (nicht ganz verzuckert) 18,1° Balling,
   Endvergärung **71,9** pCt.
   Aufbrühen auf 56° R. (70° C.).
2. II. Kochmaiſche (etwa ein Drittel):
   in 20 Minuten zum Kochen
   und 15 Minuten gekocht.
   Würze (nicht ganz verzuckert) 19,4° Balling,
   Endvergärung **72,9** pCt.
   Aufbrühen auf 61/62° R. (77° C.).
3. Probe vom Bottich, kurz vor dem Zubrühen der letzten Kochmaiſche, nachdem der Reſt (2/3) etwa 50 Minuten bei 56° R. geſtanden.
   Würze (jodnormal) 17,9° Bllg.,
   Endvergärung **75,4** pCt.
4. Probe vom Bottich, kurz nach dem Abmaiſchen (77° C.).
   Würze (jodnormal) 18,5° Bllg.,
   Endvergärung **73,6** pCt.

II. Helles Exportbier.

Eingemaiſcht mit 38° R. (47,5° C.).

1. I. Kochmaiſche (etwa die Hälfte der Geſamtmaiſche):
   in 35 Minuten zum Kochen
   und 10 Minuten gekocht.
   Würze (nicht ganz verzuckert) 16,3° Balling,
   Endvergärung **72,1** pCt.
   Aufbrühen auf 56° R. (70° C.).
2. II. Kochmaiſche, etwa ein Drittel):
   in 20 Minuten zum Kochen
   und 10 Minuten gekocht.
   Würze (nicht ganz verzuckert) 18,8° Balling,
   Endvergärung **74,5** pCt.
   Aufbrühen auf 61/62° R. (77/78° C.).
3. Probe vom Bottich, kurz vor dem Zubrühen der letzten Kochmaiſche, nachdem der Reſt (2/3) etwa 40 Minuten bei 56° R. geſtanden.
   Würze (jodnormal) 17,4° Bllg.
   Endvergärung **77,6** pCt.
4. Probe vom Bottich, kurz nach dem Abmaiſchen (77° C.):
   Würze (jodnormal) 18,1° Bllg.
   Endvergärung **75,6** pCt.

Aus dieſen Zahlen der Endvergärungsgrade geht hervor, daß auch bei den Zweimaiſchſuden die Entwicklung des Verhältniſſes von vergärbarem zu nicht vergärbarem Extrakte in ganz analoger Weiſe wie bei dem Dreimaiſchverfahren vo ſich geht. Die Pfannenwürzen vergären wieder ſchwächer als die Bottichwürzen, und zwar nimmt in der zeitlichen Folge der Vergärungsgrad der Pfannenwürzen zu, der der Bottichwürzen ab. Bemerkenswert iſt hier der Einfluß der Temperatur von 70° C. im Bottich: trotzdem helle Malze vorliegen, vergärt die entſprechende Würze nur bis 75,4 bzw. 77,6 pCt., alſo nur wenig anders als die aus dem dunkeln Malze, deſſen Maiſche aber bei 64° C. geſtanden hat.

Im Vergleich mit den Werten beim dunklen Malze fällt hier auf, daß alle einzelnen Werte beim hellen Malze nur wenig voneinander abweichen, ſondern alle innerhalb der ſiebziger Grade liegen. Es ſind eben die hellen Malze viel weniger gegen ſchnelle Temperaturſteigerung und Kochen empfindlich als dunkle. So kommt es, daß der größte Unterſchied — erſte Pfannenwürze mit 71,9 bzw. 72,1 pCt. gegen erſte Bottichwürze mit 75,4 bzw. 77,4 pCt. — nur etwa 5 pCt. ausmacht. Daraus geht hervor, daß man mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln bei den hellen Malzen nach dem beſchriebenen Zweimaiſchverfahren unter 72 pCt. überhaupt kaum herunterkommen kann, aber auch durch Einhalten der Maiſchtemperatur von 70° C. andererſeits kaum über 77 pCt. hinauskommt. Weit anders würde die Sache werden, wenn ſtatt bei 70° bei 64° C. gehalten würde. Die Endvergärung müßte bis in die achtziger Grade[1]) bei der erſten Bottichwürze ſteigen, und damit würde der Mittelwert am Schluſſe des Maiſchens um mehrere Prozente über 72 pCt. hinausgehen.

Somit iſt der Erfolg des Zweimaiſchverfahrens bei hellen Malzen bezüglich der Vollmundigkeit zum guten Teile auf Erhöhung des unvergärbaren Extraktes zurückzuführen. Wenn man aus theoretiſchen Gründen den anders verlaufenden Eiweißabbau für die geſteigerte Vollmundigkeit zur Erklärung heranzieht, ſo iſt ein gewiſſer Einfluß desſelben nicht zu beſtreiten, offenbar aber ſpielt er gegenüber dem geänderten Stärkeabbau in vielen Fällen nur eine untergeordnete Rolle.

Zum Schluſſe möge noch an den Einfluß erinnert werden, welchen die im Waſſer gelöſten mineraliſchen Beſtandteile auf die Bildung der Maltoſe ausüben. So hemmt z. B. nach Unterſuchungen von Windiſch und Boden[2]) ein Gehalt an Gips die diaſtatiſche Wirkung, indem in ſolchen Würzen viel weniger Maltoſe gefunden wird, als in Würzen, welche mit deſtilliertem Waſſer hergeſtellt ſind. Dabei ſind die Unterſchiede, welche in dieſen beiden Fällen auftreten, keineswegs unter allen Bedingungen gleich, ſondern ſie wechſeln z. B. mit der Temperatur, welche als Abmaiſch- bzw. als Hauptverzuckerungstemperatur gewählt wird. Waſſer mit viel kohlenſaurem[3]) Kalk verhält ſich nach anderen vorliegenden Unterſuchungen nur wenig anders bezüglich des Stärkeabbaues als deſtilliertes, obwohl die Verzuckerung meiſt etwas verzögert wird. Aus dieſem Einfluſſe laſſen ſich jedenfalls zahlreiche Fälle erklären, wo die Biere zweier Brauereien ganz verſchieden in der Vollmundigkeit ausfallen, trotzdem mit ganz ähnlichem Malze und nach dem gleichen Sudverfahren gearbeitet wird. Selbſtverſtändlich ſollen damit nicht andere Wirkungen der im Waſſer gelöſten Salze, die auf andere Stoffe des Malzes ſich beziehen und in der jüngſten Zeit den Gegenſtand zahlreicher Beſprechungen und Unterſuchungen bildeten, in Abrede geſtellt werden, ſie bleiben nach wie vor beſtehen, aber ſie dürften oftmals überſchätzt werden. Jedenfalls weiſen die vorſtehenden Unterſuchungen darauf hin, daß man in Fällen, wo ein Produkt nicht recht befriedigt, nicht gleich zu einer Korrektur des Waſſers zu greifen braucht, ſondern ſchon durch Änderung des Maiſchverfahrens manches erreichen kann. Die Hauptgeſichtspunkte ſind im vorſtehenden angegeben. Doch möge es nicht für überflüſſig erachtet werden, vor einem planloſen Probieren, ohne die hinreichende Kontrolle zu warnen.

---

[1]) Siehe den Jahrg. Nr. 41, S. 492, Tab. 8.

[2]) W. f. Br. 1904, S. 775. Über den Einfluß des Gipſes auf den Stärke- und Eiweißabbau beim Maiſchprozeß.

[3]) Die unterſuchten drei Sude ſind mit einem Waſſer, reich an kohlenſaurem Kalk, hergeſtellt.

Unterſuchungen am Bierfilter.

Von
Diplom-Brauerei-Ingenieur **Carl Angermann**,
Osnabrück

Der Bierfilter iſt in letzter Zeit ſelten als Gegenſtand eingehender, öffentlicher Erörterungen herangezogen worden. Mannigfache Verbeſſerungen haben dieſen Apparat in der Tat zu einer hohen Vollkommenheit gebracht, und die Lieferungsbedingungen über Wegfall jedes Bierverluſtes ließen es meiſt überflüſſig erſcheinen, nach Größe und Art der Verluſtquellen und damit nach den beſten Arbeitsweiſen zu forſchen.

In neueſter Zeit iſt eine entſprechende Feſtſtellung von Heinrich Jaeniſch und Wilhelm Ebel, Kaiſerslautern in Nr. 25 dieſer Wochenſchrift veröffentlicht. Die folgenden Verſuche, die in verſchiedenen Betrieben an verſchiedenen Filterſyſtemen vorgenommen worden ſind, zeigen ebenfalls, welche Verluſte beim Anlaufen und Leerdrücken entſtehen, wie verſchieden die Arbeitsweiſen ſind und welche große Bedeutung ſie für die Größe des Verluſtes haben. Nebenbei ergab ſich bei den Unterſuchungen, welchen großen Einfluß die Arbeitsweiſen auch auf die Haltbarkeit des Bieres und vielleicht auch auf den Geſchmack haben können, ſo daß es intereſſant genug erſchien, in dieſer Arbeit auch hierauf mit einzugehen.

Die Veranlaſſung zu dieſer Unterſuchung gab eine Anfrage an den Verein Deutſcher Diplom-Brauerei-Ingenieure. Verfaſſer dieſer Erörterung möchte hierdurch den Mitgliedern Herren Barth, Clemens, Dahm, Lenz, Lücker und Tauer für die Beteiligung an den Verſuchen und Beantwortung der vielen Anfragen beſten Dank abſtatten.

Schon in den wenigen Betrieben, in denen die Verſuche vorgenommen worden ſind, ergaben ſich große Verſchiedenheiten in der Behandlung der Filter, und die Ausſprache darüber brachte einigen ſoviel Vorteil, um annehmen zu können, daß nachſtehendes auch weiterer Beachtung wert iſt.

An den modernen Filtern ſind die Kammern, welche die Roſte zwiſchen den Elementen bilden, ſehr klein geworden. Immerhin iſt dieſer freie Filterraum noch groß genug, um den Verluſt beim Anlaufen bedeutend zu erhöhen, falls es mit Waſſergefülltem Filter geſchieht. In welchem Maße ſich hierbei der Verluſt erhöht, iſt aus der bereits erwähnten Veröffentlichung in Nr. 25 dieſer Wochenſchrift zu erſehen. Auf ein Anlaufen mit gefülltem Filter iſt hier nicht eingegangen worden, da dieſe Arbeitsweiſe nirgends dauernd gebräuchlich war. Nur wenn ſich zu ſtarkes Schäumen zeigt, iſt es nötig, mit gefülltem Filter anlaufen zu laſſen.

(Siehe Tabelle I auf Seite 605.)

Die Zahlen der Tabelle 1 zeigen, wie je nach der Arbeitsweiſe die Verluſte an Bier ganz beträchtlich ſchwanken. Sie richten ſich hauptſächlich nach dem Zeitpunkt, von welchem an das Gemenge von Waſſer und Bier zum Gebrauch zurückbehalten wird.

Denn trotzdem die Filtermaſſe nach dem Waſchen durch Preſſen in weitgehendem Maße vom Waſſer befreit wird, bleibt dennoch eine größere Menge, als es ſcheinen mag, davon zurück. Sie iſt mindeſtens auf das dreifache des Gewichts der für eine Füllung nötigen trockenen Filtermaſſe anzunehmen.

Da das in den Filterkuchen zurückbleibende Waſſer vom ausſtrömenden Bier verdrängt werden muß, wird die Menge des Vorlaufs außer der Stärke der Preſſung zum Teil mit davon abhängen, wie groß das Gewicht der trockenen Filtermaſſe iſt, die zum Herrichten der Kuchen nötig erſcheint.

In der Hauptſache aber richtet ſich die Größe des Verluſtes, wie bereits erwähnt, nach dem Zeitpunkt, von welchem ab das Gemenge von Waſſer mit Bier zum Gebrauch zurückbehalten wird. Dieſe Feſtſtellung, die deshalb von größter Wichtigkeit iſt, geſchieht entweder durch Beurteilung nach äußeren Merkmalen (Farbe, Geſchmack, Geruch), durch Meſſen mit dem Saccharometer oder durch Abmeſſen des Vorlaufs mit Gefäßen. Ganz unzuverläſſig iſt die Beurteilung nach äußeren Merkmalen; das Saccharometrieren nimmt, wenn nicht beſondere Apparate vorhanden ſind, zuviel Zeit in Anſpruch und iſt unter den gegebenen Bedingungen zu ungenau. Am zweckmäßigſten und genaueſten erſcheint auf alle Fälle das Meſſen mit Gefäßen. Wie ſich bei den Verſuchen ergab, iſt die Konzentrationszunahme des Vorlaufs für den betreffenden Filter bei gleichen Bedingungen immer dieſelbe, ſo daß die einmalige oder hin und wieder vorgenommene Feſtſtellung des Maßes genügt, um auf den Extraktgehalt ſchließen zu können. Es empfiehlt ſich dringend, entſprechende Gefäße bereitzuſtellen, mit denen jedesmal der Vorlauf, der nicht benutzt werden ſoll, abzumeſſen iſt. Nur dann iſt genügende Gewähr vorhanden, daß nicht unnötige Verluſte entſtehen und andererſeits wieder die erforderlich erſcheinende Konzentration auch immer erreicht wird.

Nach der erſten unverwendbaren Menge Vorlaufes wird derſelbe in keinem Falle ſchon ſo beſchaffen ſein, daß er verkaufsfähiges Bier darſtellt. Deshalb iſt es nötig, den erſten Vorlauf von einem zweiten abzugrenzen, der entweder als minderwertiges Bier verkauft wird, auf das Reſtfaß kommt oder zum Verſchnitt mit vollwertigem Bier in Sammelgefäße geleitet wird.

Am richtigſten erſcheint es, den Verlauf auf das Reſtfaß zu bringen und dieſes Bier als das, was es iſt, als minderwertiges Bier zu entſprechendem Preiſe zu verkaufen. Aber gerade dieſe Verwendung wird am ſeltenſten möglich ſein. In den meiſten Fällen wird der zweite Teil des Vorlaufs zum Verſchneiden mit vollwertigem Bier verwendet. Bei den Verſuchen wurde dieſer Vorlauf in Transportfäſſern, in beſonders hergerichteten Druckfäſſern und in Vorlaufsapparaten von Metall geſammelt.

Alle dieſe Aufbewahrungsweiſen bergen Gefahren für die Haltbarkeit des Bieres in ſich. Transportgebinde bieten, wie hinlänglich bekannt, niemals hinreichende Gewähr für genügende biologiſche Reinheit. Deshalb iſt dieſe Aufbewahrungsweiſe auf alle Fälle zu verwerfen. Aber auch beſondere, größere Fäſſer von 2—4 hl Inhalt genügen unter Umſtänden den Anforderungen nicht, zumal dann nicht, wenn ſie regelmäßig nur durch Spülung gereinigt werden können. Jedenfalls kann in ſolchen Gefäßen leicht eine Infektion von Milch- und Eſſigſäure eintreten, die ſich immer wieder überträgt. Drückt man dann den in dieſen Gefäßen geſammelten Vorlauf bei, ſo iſt ohne Zweifel die Gefahr groß, Filter und damit ſämtliches Bier ſtändig mit bierſchädlichen Organismen zu impfen.

Die Vorlaufsapparate von Metall bieten inſofern große Gefahren, als ſie leicht zum Beidrücken von Bier aus Transportgebinden (z. B. Retourbier aus undichten Fäſſern uſw.) verleiten, zumal dieſe Apparate direkt zu dieſem Zweck mit eingerichtet ſind und empfohlen werden. Dem Verfaſſer iſt es aus mehreren Betrieben bekannt, wo man lange Zeit vergeblich nach der Infektionsquelle ſuchte, daß das Beidrücken von Bier aus Transportgebinden die Haltbarkeit des Bieres durch Infektion mit Milch- und Eſſigſäure in außergewöhnlichem Maße herabzuſetzen vermag. So ſchädlich dieſe Maßnahme iſt, ſo weit verbreitet und wenig erkannt iſt ſie ſonderbarerweiſe auch.

Wird der Vorlaufapparat von Metall je-

Tabelle I.

Verſuch Nr.	1	2	3	4	5	6 a	6 b	7 a	7 b
Filterſyſtem	Beierbach 6 Jahr alt	Union	Union	Union	Vulkan 1898	Enzinger	Union	Enzinger	Union
Zahl der Filterelemente	25 einſchichtig	20 einſchichtig	14 doppelſchicht.	8 einſchichtig	14 doppelſchicht.	56 einſchichtig	32 doppelſchicht.	35 einſchichtig	32 einſchichtig
Durchmeſſer der Filterkuchen m	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	—	—	—	—
Filterfläche qm	4,9	3,93	3,96	1,58	3,96	—	—	7,88	7,33
Garantierte ſtündliche Leiſtung des Filters hl	50	50—60	42—63	20 - 24	42—60	—	—	—	—
Garantierte Dauerleiſtung des Filters hl	—	—	560—1050	—	—	—	—	—	—
Wirkliche ſtündliche Leiſtung des Filters etwa hl	25	25 - 30	40	7,1	30—35	85	85	80	80
Wirkliche Dauerleiſtung des Filters etwa hl	300	350	500	63,6	200 - 500	800 - 1000	800—1000	—	—
Gewicht der Filterkuchen, lufttrocken kg	50	38	50	—	52	80	80	70	70
Gewicht der Filterkuchen mit aufgeſogenem Bier kg	162,5	148	222	—	220,5	—	—	250	250
Inhalt des freien Filterraumes etwa kg	25	—	—	—	75	—	—	—	—
Druck vor dem Filter Atm.	1,5 – 2,4	1,5	1—2	1,2	1,5	—	—	2,5	1,5
Druck hinter dem Filter Atm.	0,5	0,8	0,5—0,7	0,6	1,0	—	—	—	0,6
Filtration	doppelte	einfache	doppelte	einfache	doppelte	—	—	doppelte	
Bierſorte	helles Lagerbier	helles Lagerbier	helles Lagerbier	helles Lagerbier	helles Lagerbier	—	—	helles Lagerbier	
Scheinbarer Extraktgehalt des Bieres pCt. B.	3,3	3,0	3,8	3,22	3,4	—	—	3,1	
Geſamtvorlauf l	255	265	400	—	430	450	450	1005	
Unbenützter Vorlauf l	90	105	—	51,4	280	100	100	430	
Scheinbarer Extraktgehalt des unbenützten Vorlaufs pCt. B.	0,87	0,65	0,45	0,63	1,96	0,0	0,0	—	
Wirklicher Verluſt beim Anlaufen l	23,9	22,7	17,7	10,1	161	—	—	65,0	
Beim Anlauf entſtandenes minderwertiges Bier l	150	175	250	—	150	350	350	575	
Scheinbarer Extraktgehalt des minderwertigen Bieres pCt. B.	—	etwa 2,65	—	—	—	—	—	etwa 2,69	

Anmerkung: Die Höhe des Verluſtes hängt nicht von den Filterſyſtemen ab, ſondern von den Arbeitsweiſen.

doch allein zur Aufnahme des Filtervorlaufs verwendet, irgendwelches andere Bier ſollte überhaupt niemals beim Filtrieren beigedrückt werden, ſo iſt er allen anderen Sammelgefäßen vorzuziehen. Metallene Gefäße ſind an ſich leichter ſauber zu halten, und außerdem geſtattet der leicht abnehmbare Deckel häufiges und gründliches Reinigen mit leichter Mühe.

Der richtige, der Größe des Filters entſprechende Inhalt des Vorlaufſammelgefäßes ſpielt eine große Rolle für den Verluſt beim Anlaufen. Iſt der Inhalt zu gering, ſo muß notwendigerweiſe der erſte unbenutzte Vorlauf größer gewählt werden, ſonſt kommen die erſten abgefüllten Fäſſer wegen zu niedriger Konzentration ſicher zurück. So zeigte ſich bei einem der Verſuche der Inhalt des Vorlaufapparates, der beim Übergang von einem kleineren zu einem größeren Filter beibehalten worden war, als viel zu klein, um den gut verwendbaren Vorlauf aufzunehmen. Die Anſchaffung eines größeren Vorlaufapparates brachte einen Gewinn von $1^1/_2$ hl Bier. In dem Betriebe wurde der Filter etwa hundertmal im Jahre gereinigt, ſo daß die Anſchaffung des Apparates einen Gewinn von 150 hl Bier im Werte (Herſtellungskoſten 12 ℳ gerechnet) von 150 × 12 = 1800 ℳ im Jahre erbrachte.

Filtriert das Filter nicht mehr genügend, ſo werden gewöhnlich Leitung und Filter mit Luft leer gedrückt und das Filter entleert. Damit iſt aber keineswegs jeder Bierverluſt beim Leerdrücken vermieden, denn die Filtermaſſe iſt von Bier durchdrungen und hält dieſelbe feſt. Die feſtgehaltene Biermenge macht etwa das Dreifache der für eine Filtereinlage nötigen trockenen Maſſe aus. Es kommen alſo ganz beträchtliche Mengen in Frage. *Ein Filter, das eine Einlage von 50 kg trockener Maſſe benötigt, hält etwa 1,5 hl Bier zurück.*

Ein Teil des von der Filtermaſſe aufgeſogenen Bieres kann als Nachlauf gewonnen werden, wenn das Filter außer mit Luft noch mit Waſſer nachgedrückt wird. Weniger oft als der Vorlauf wird dieſer Nachlauf zum Gebrauch zurückbehalten. In der Tat ſteht er auch an Beſchaffenheit, ſowohl biologiſch als auch geſchmacklich, gegen den Vorlauf zurück. Der Nachlauf läßt ſich daher nicht anders einwandfrei verwenden, als durch Beigabe auf das Reſtfaß. Aber die Verluſte ſind zu groß, falls nicht mit Waſſer nachgedrückt wird, wie ſich auch aus Tabelle 4 ergibt, ſo daß doch für das Nachdrücken mit Waſſer eingetreten werden muß.

Tabelle II.

Konzentrationsänderung.

Scheinbarer Extrakt des Bieres 3,40 pCt. B.

	Vorlauf	Nachlauf
20 Liter mit . . pCt. B.	0,55	1,02
20 " " . . " "	1,20	1,20
20 " " . . " "	1,97	1,45
20 " " . . " "	2,07	1,70
20 " " . . " "	2,62	1,90
20 " " . . " "	2,92	2,12
20 " " . . " "	2,97	2,40
20 " " . . " "	3,07	2,75
20 " " . . " "	3,09	3,10
20 " " . . " "	3,11	3,17
20 " " . . " "	3,15	3,37

Bei Betrachtung des Vor- und Nachlaufes zeigt ſich, daß die Konzentrationsänderungen ungefähr parallel laufen.

Es erſcheint dies auch natürlich, da es ſich beide Male um denſelben Vorgang, Verdrängung der aufgeſaugten Flüſſigkeit durch eine nachſtrömende, handelt. Deshalb werden auch, gleiche Vorbedingungen vorausgeſetzt, Vor- und Nachlauf insgeſamt ungefähr gleich groß ſein.

Tabelle III.

Konzentrationsänderung beim Nachlauf mit und ohne Gegendruck.

ohne Gegendruck				mit 2. Atm. Gegendruck
Bier ſpindelt . .	3,4 pCt. B.		. . . .	3,5 pCt. B.
1. 20 l pCt. B.	3,37			3,47 pCt. B.
Differenz "		0,30	0,05	"
2. 20 l "	3,17			3,42 "
Differenz "		0,27	0,10	"
3. 20 l "	2,90			3,32 "
Differenz "		0,30	0,27	"
4. 20 l "	2,60			3,05 "
Differenz "		0,30	0,35	"
5. 20 l "	2,30			2,70 "
Differenz "		0,20	0,35	"
6. 20 l "	2,10			2,35 "
Differenz "		0,20	0,40	"
7. 20 l "	1,90			1,95 "
Differenz "		0,20	0,50	"
8. 20 l "	1,70			1,45 "

Bei der Verdrängung der von der Filtermaſſe aufgeſogenen Flüſſigkeit iſt es beim An- und Leerlaufen des Filters vorteilhaft, das Vermengen von Bier mit Waſſer tunlichſt zu vermeiden; vielmehr ſoll die eine Flüſſigkeit mit möglichſt geringer Vermengung von der anderen fortgedrängt werden. Dieſes Beſtreben wird gefördert, indem man Anlaufen und Nachdrücken (mit Waſſer) mit Gegendruck vornimmt. Aus Tabelle 3 iſt zu erſehen, daß beim Leerdrücken mit Waſſer ohne Gegendruck eine etwa gleichbleibende Konzentrationsabnahme ſtattfindet, hingegen mit Gegendruck dieſelbe anfangs gering und dann anſteigend iſt. Es empfiehlt ſich daher, ebenſo wie das Anlaufen auch das Leerdrücken mit möglichſt hohem Gedruck vorzunehmen.

(Siehe Tabelle IV.)

Die durch die verſchiedenen Arbeitsweiſen bedingten verſchieden hohen Verluſte ſind keineswegs immer auf Sachunkenntnis zurückzuführen, ſondern hier ſpielt die Anſicht der Betriebsleitung eine große Rolle mit. Die eine wird es vorziehen, einen größeren Verluſt in Kauf zu nehmen, um ſich eine geringere Menge minderwertigen Bieres mit ſeinen unzweifelhaften Nachteilen zu ſchaffen, während die andere mehr auf möglichſt ſparſames Arbeiten ſieht.

Im Betriebe, wo Verſuch 1 ſtattfand, wurde der Vorlauf weitgehend verwendet, das Filter jedoch nicht mit Waſſer nachgedrückt.

Tabelle IV.

Nachlauf und Geſamtverlnſt.

Verſuch Nr.	1	2	3	4	5	6	6	7
Nachgedrückt mit. . . .	Luft	Waſſer	Waſſer	Waſſer	Luft	Waſſer	Waſſer	Waſſer
Verluſt beim Leerdrücken l	112,5	28	46	54,2	168 5	32,0	32,4	119
Verluſt beim Anlaufen l	23,9	22,7	17,7	10,1	161,0	0,0	0,0	65
Geſamtverluſt l	136,5	50,7	63,7	64,3	329,5.	32,0	32,4	184
Geſamtverluſt im Jahr hl	231,88	?	220,4	160,7	329,5	48	48	533,6
Geſamtverluſt im Jahr ℳ	2732	?	2644	1928	3954	576	576	6403
Minderwertiges Bier beim Anlauf. . . . l	150	175	250	?	150	350	350	575
Minderwertiges Bier beim Nachlauf. . . l	0,0	?	150	?	0,0	350	350	281
Minderwertiges Bier, Geſamtmenge . . . l	150	?	400	?	150	700	700	856
Auf 1 hl filtrierten Bieres kommen minderwertiges Bier, mindeſtens l	0,5	?	1,0	?	0,5	0,7	0,7	2,4

Dieſe Bauerei hat bei 30 000 hl Ausſtoß und 170 Abfülltagen durch das Filter einen jährlichen Verluſt von $\frac{136{,}4 \times 170}{100} = 231{,}88$ hl Bier, oder, die Herſtellungskoſten eines Hektoliters immer mit 12 ℳ angenommen, einen Verluſt von $231{,}88 \times 12 = 2732{,}56$ ℳ im Jahre.

Überaus ungünſtig ſtellt ſich Verſuch 4 dar. In einer Brauerei von 14 300 hl Lagerbier-Ausſtoß beträgt der Bierverluſt bei 250 Abfülltagen $\frac{250 \times 64{,}3}{100} = 160{,}7$ hl Bier. Die Brauerei befindet ſich zwar im Auslande, das Bier, helles Lagerbier, ſpindelt aber 3,1 pCt., ſo daß eine gleiche Berechnung zum Vergleich angängig erſcheint. Es beträgt dann der Verluſt $160{,}7 \times 12 = 1928$ ℳ im Jahre, eine im Verhältnis zum Umſatz ſehr große Summe.

Da hier außergewöhnliche Umſtände vorliegen, muß bemerkt werden, daß das filtrierte Bier faſt allein direkt auf Flaſchen gefüllt wird. Die Dauerleiſtung iſt außerordentlich gering; ob eine Trübung vorliegt, oder ob die Filtermaſſe öfter, als es vielleicht nötig iſt, gewaſchen wird, iſt dem Verfaſſer unbekannt. Das Filter erſcheint für die Abfüllvorrichtung viel zu groß; durch Verkleinerung des Filters um einige Schalen und möglichſt ſeltene Reinigung der Maſſe erſcheint es möglich, die Verluſte bedeutend zu erniedrigen.

Sehr groß ſind die Verluſte in der Brauerei, wo Verſuch 5 ſtattfand. Dort wird die Filtermaſſe mindeſtens hundertmal im Jahre gereinigt. Dies ergibt einen Verluſt von $\frac{329{,}5 \times 100}{100} = 329{,}5$ hl oder $329{,}5 \times 12 = 3954{,}00$ ℳ im Jahre.

Aber ſelbſt da, wo der Filterſchwand durch weitgehende Ausnutzung von Vor- und Nachlauf beträchtlich herabgedrückt wird, können Verluſte verbleiben, die immerhin noch in das Gewicht fallen. Die Brauerei, in der Verſuch 3 ſtattfand, hat einen Jahresausſtoß von 173 000 hl. Die Dauerleiſtung beträgt für ein Filter 500 hl und bringt jedesmal einen Verluſt von 63,7 Liter. Alſo beträgt der Jahresverluſt mindeſtens $\frac{173\,000 \times 63{,}7}{500 \times 100} = 2644{,}8$ ℳ im Jahre.

Bei den Verſuchen 6a und b iſt die Ausnutzung von Vor- und Nachlauf die denkbar weitgehendſte. Es müſſen hier beſonders günſtige Verhältniſſe vorliegen, die eine ſolche Ausnutzung dauernd geſtatten. Nach den Angaben erreicht der Verluſt nur die minimale Höhe von 48 hl im Jahre.

Bedeutend höher iſt wieder der Verluſt im Betriebe 7. Daſelbſt ſind zwei Filter ſtändig hintereinander geſchaltet. Der Verluſt, den die beiden Filter an einem Abfülltage bringen, beträgt 188 Liter oder bei 290 Abfülltagen $\frac{184 \times 299}{100} = 5336$ hl $= 533{,}9 \times 12 = 6403{,}2$ ℳ im Jahre.

Hier iſt es wie vielerwärts üblich, das Filter jeden Abend mit Waſſer leerzudrücken. Dieſe Maßnahme erhöht in ganz beträchtlicher Weiſe die Verluſte. Bliebe das Filter, ehe die Dauerleiſtung erreicht iſt, bis zum Wiederbeginn des Abfüllens mit Bier ſtehen, unterbliebe alſo das Durchdrücken mit Waſſer am Abend, ſo wären die Verluſte etwa wie folgt: Die Filtermaſſe braucht in dieſem Betriebe höchſtens 150mal im Jahre gereinigt zu werden; deshalb werden ſich, wenn die Filter mit Bier ſtehen bleiben, auch die Verluſte des Anlaufens und Leerdrückens nur 150mal, ſtatt wie oben 290mal, wiederholen. Dann iſt der jährliche Verluſt: $\frac{184 \times 150}{100} = 276$ hl oder $276 \times 12 = 3312$ ℳ, das ſind $6403 - 3312 =$ **3091** ℳ Verluſt im Jahre weniger.

Aus berechnetem Beiſpiel ergibt ſich, welche Vorteile dieſe Arbeitsweiſe bringt, zumal auch die praktiſche Erfahrung zeigt, daß man das Filter mit Bier unter Druck über Nacht ohne Nachteil ſtehen laſſen kann. Beim Wiederbeginn des Abfüllens hat man nur nötig, das im Filter geſtandene Bier in das Vorlaufgefäß zu bringen und zu verſchneiden; ein Verluſt entſteht hierbei ja nicht. Dieſe Arbeitsweiſe erſcheint auch biologiſch einwandfrei, denn in dem durch das Waſſer ſtark verdünnten Bier werden ſich leichter ſchädliche Organismen entwickeln, als im vollprozentigen Bier.

Bei dieſer Arbeitsweiſe üben auch die Dauerleiſtungen der Filter einen größeren Einfluß auf den Filterſchwand aus. Denn je öfter die Reinigung der Filtermaſſe vorgenommen werden muß, um ſo öfter wiederholt ſich Vor- und Nachlaufen. Da nun die Dauerleiſtung der Filter, außer von ihrer Größe, im weitgehendſten Maße vom Grad der Klärung des unfiltrierten Bieres abhängt, ſo zeigt es ſich, wie wichtig es iſt, auch in bezug auf den Filterſchwand ein im Lagerkeller möglichſt gut geklärtes Bier zu erſtreben.

Zu den Verſuchen ſoll noch bemerkt werden, daß die Verluſte beſtimmt worden ſind durch Meſſen des unbenutzten Vorlaufs, Feſtſtellung des ſcheinbaren Extraktes und Umrechnung auf die normale Konzentration des betreffenden abgefüllten Bieres. Bei Verſuch 2, 3 und 4 wurde auf dieſelbe Weiſe der Verluſt beim Leerdrücken feſtgeſtellt. Bei Verſuch 1, 5 und 7 iſt der Verluſt beim Nachlauf beſtimmt worden durch Wiegen der mit Bier vollgeſogenen Filterkuchen, unter Abrechnung des Gewichts der für die Einlage nötigen trockenen Filtermaſſe, ſowie der etwa gewonnenen Biermenge. Bei Verſuch 6 ergab ſich ein Verluſt beim Anlauf nicht; der Verluſt beim Nachdrücken mit Waſſer wurde hier feſtgeſtellt durch Meſſen der nach dem Durchdrücken aus dem Filter laufenden Flüſſigkeit, Beſtimmung des ſcheinbaren Extrakts und Umrechnung auf die Saccharometeranzeige des Bieres. Weiter wurde er feſtgeſtellt durch Wiegen der naſſen Filterkuchen, Spindeln des Preßwaſſers der einzelnen Kuchen, Beſtimmung des Durchſchnittsextraktes und Umrechnung auf die normale Konzentration. Beide Werte addiert ergaben den Verluſt.

Je öfter das An- und Leerlaufen des Filters ſtattfindet und je geringer man den Verluſt dabei zu geſtalten ſucht, um ſo größer müſſen die Mengen an reſultierendem minderwertigem Bier werden. Dieſe Mengen ſind überhaupt ganz beträchtlich, ſie ſchwanken, wie aus Tabelle 4 erſichtlich, in den ſehr weiten Grenzen von 0,5—2,5 Liter pro Hektoliter filtrierten Bieres. Wenn nun auch der Vorlauf als ziemlich einwandfrei erſcheint, ſo iſt dies vom Nachlauf, der durch Leerdrücken mit Waſſer entſteht, im weit geringeren Maß zu ſagen. Abgeſehen von der Beſchaffenheit, ſind allein die Mengen des durch das Filter entſtehenden minderwertigen Bieres ſo groß, daß ſie für ſehr nachteilig für den Betrieb bezeichnet werden müſſen.

In bezug auf die Haltbarkeit des Bieres iſt das Filter anfangs ganz verkannt worden. Man hielt es erſt für einen Apparat, der die Haltbarkeit des Bieres zu erhöhen imſtande ſei. Jetzt iſt man längſt davon überzeugt, daß es ganz im Gegenteil die Haltbarkeit in den meiſten Fällen herabſetzt. Treten nun noch beim Filtrieren des Bieres falſche Maßnahmen hinzu, wie einige in dieſer Arbeit erwähnt ſind, ſo kann das Bier beträchtliche Einbuße an der Haltbarkeit durch das Filter erleiden.

Außer der umſtändlichen Behandlung der Filtermaſſe iſt auch das Filter ſelbſt keineswegs leicht genügend biologiſch ſauber zu halten. Eine öftere und eingehendere Kontrolle des auseinandergenommenen Filters iſt daher dringend nötig. Vor allem bilden ſich an den Dichtungen der Roſte und der Wechſel leicht Maſſenanſammlungen von wilden Hefen und Bakterien. Da, wo große Haltbarkeit des Bieres Erfordernis iſt, genügt die einfache Reinigung der Rahmen oder Schalen, Roſte und Siebe mit Waſſer und Bürſte kaum. Zumal nach dem Abzug von Reſtbier erſcheint es nötig, das Filter zu ſteriliſieren. Als zweckmäßig hat ſich das Aufkochen der Elemente und Siebe in entſprechenden Gefäßen gezeigt. Die Roſte mit abzukochen, iſt wegen der Gefahr des Verderbens der Gummidichtungen nicht möglich. Dieſe müſſen daher mit keimtötenden Mitteln behandelt werden, wozu Formaldehyd in Löſung ſich bewährt hat. Allerdings muß man vorſichtig damit ſein, da ſonſt leicht Metall-Eiweißtrübungen auftreten können.

Darüber, ob normale Filtration den Wohlgeſchmack geſunden Bieres herabſetzt, hört man verſchiedene Anſichten. Übereinſtimmend aber ſind die Meinungen darin, daß ſcharfe Filtration dem Biere Körper nimmt und ſie leerer ſchmecken macht. Leider iſt nun unſere heutige normale Filtration eine recht weitgehende geworden. Der Brauer ſelbſt hat die Konſumenten in dieſer Richtung falſch erzogen, ſo daß ſie jetzt die allerhöchſten Anſprüche an die Glanzfeinheit des Bieres ſtellen. Denkt man weiter an die immerhin in Frage kommenden Mengen minderwertigen Bieres, welche durch An- und Leerlaufen entſtehen, ſo darf man doch wohl mit einiger Berechtigung die Anſicht ausſprechen, daß das Filter auch in bezug auf den Wohlgeſchmack die Durchſchnittsqualität des Bieres nicht günſtig beeinflußt.

Wenn bisher nur von Verluſten und Nachteilen, die das Filter bringt, geſprochen worden iſt, ſo dürfen natürlich auch anderſeits die Vorteile hier nicht verkannt werden. Ohne Zweifel wird das Filter aus Gründen der Sicherheit des Betriebes in den meiſten Fällen heute nicht mehr zu entbehren ſein. Weiter ermöglicht es, ohne Späne zu arbeiten; es geſtattet es, Hefen zu verwenden, die kein gutes Klärungsvermögen beſitzen, deren Verwendung aber aus anderen Gründen Vorteil bringt. Das Filter erlaubt es, in der Mälzerei und im Sudhaus große Vorteile auszunutzen, auf die vielleicht ſonſt mit Rückſicht auf weitgehendſte Klärung im Lagerkeller Verzicht geleiſtet werden müßte.

Aber infolge dieſer unſtreitig großen Vorteile hat man ſich immer mehr daran gewöhnt, über Nachteile des Filters ſchweigend hinwegzugehen. Daß ſolche vorhanden ſind, ſollte in bezug auf Verluſtquellen mit dieſer Unterſuchung bewieſen werden.

Wenn alſo trotz der Verluſte und Nachteile im modernen Brauereigroßbetriebe das Filter nicht zu entbehren iſt, ſo wäre es im Intereſſe des Braugewerbes ohne Zweifel mit Freuden zu begrüßen, wenn an die Seite des Filters ein Konkurrent treten könnte; vielleicht iſt die Zentrifuge berufen, dieſen Platz einzunehmen. Die Zentrifuge wird die Verluſte beim Anlaufen und Leerdrücken, ſowie die Entſtehung des vielen minderwertigen Bieres beſeitigen. Weiter würde die Filtermaſſe, ſowie die nicht unbeträchtlichen Koſten für die Reinigung derſelben fortfallen, dafür würde allerdings der Kraftbedarf der Zentrifuge hinzukommen. Die Reinigung der Zentrifuge iſt ſehr einfach, und das zentrifugierte Bier wird ſich, wie jetzt ſchon angenommen werden kann, hinſichtlich des Geſchmackes und der Haltbarkeit vorteilhaft vor dem filtrierten auszeichnen.

Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **M. Schirmer.**

(Fortſetzung.)

9. Die Firma Jacob Beierbach & Co., Heidelberg, war, wie in jedem Jahre, auch diesmal wieder vertreten, allerdings waren Neuerungen an ihren Konſtruktionen nicht zu bemerken. Die ſämtlichen Ausſtellungsgegenſtände zeigten jedoch die bei dieſer Firma

bekannte ſaubere Ausführung. Es waren u. a. ausgeſtellt:

Bierfilter,
eine Filterkuchenpreſſe,
ein iſobarometriſcher Faßfüller,
ein Flaſchenablaufwagen,
ſowie verſchiedene kleine Artikel, als:
Spundapparate,
Schüttelſiebe uſw.

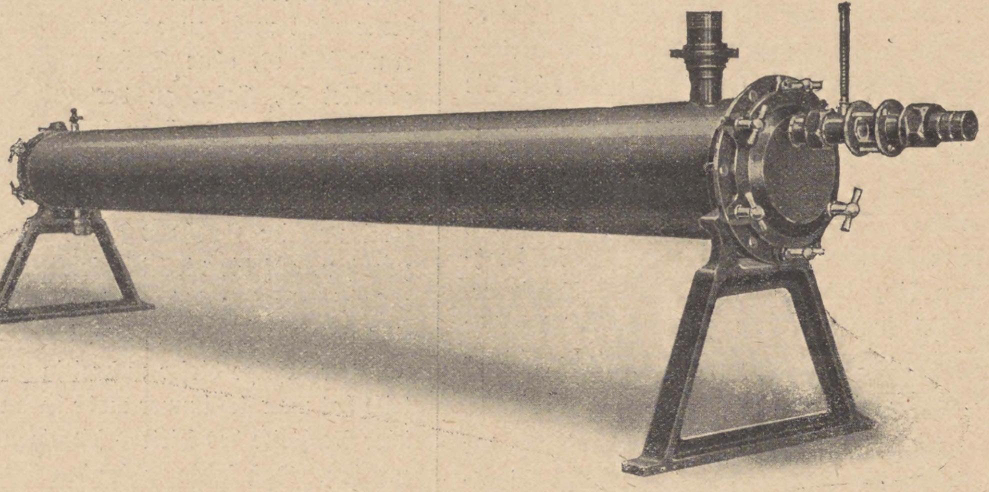


Abb. 26.
Bierkühlapparat von Klotz

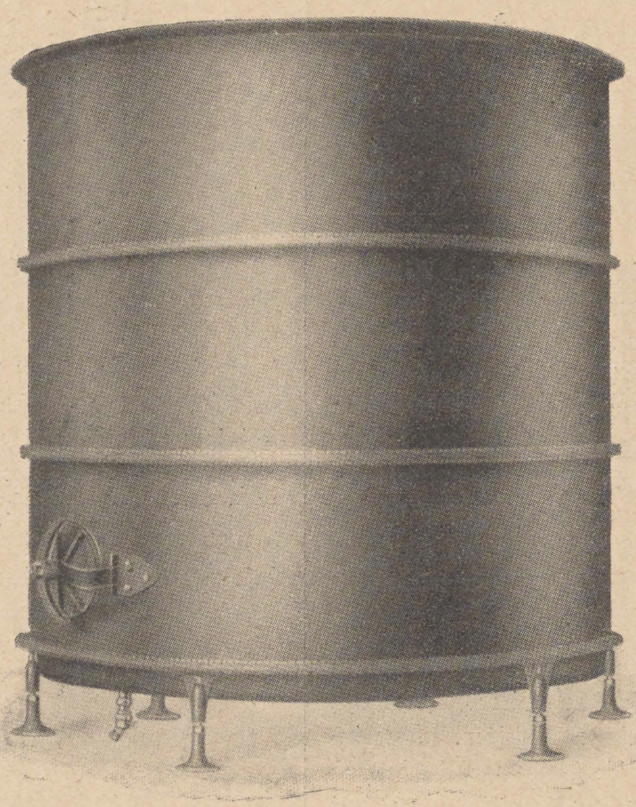


Abb. 27.
Glasemailliertes Gärgefäß, Grevenbroich.

Bierkühlapparat.

10. Die Firma Otto Anton Klotz in Heidelberg ſtellte auch dieſes Mal wieder einen Bierkühlapparat aus, der zwiſchen Lagerfaß und Bierfilter eingeſchaltet wird (Abb. 26), und in den das Bier mittels Salzwaſſer, das dem Bier entgegenläuft, auf 0° der noch tiefer herabgekühlt wird, wodurch eine Trübung, d. h. ein Flockigwerden der im Bier enthaltenen Eiweißſtoffe erzielt wird, wodurch wiederum Verkaufsbier einer Eiweißtrübung nicht ſo leicht ausgeſetzt iſt.

Fäſſer.

Glasemailliertes Lagergefäß.

Glasemailliertes Gärgefäß.

11. In dieſer Seitenhalle erregte beſonders die Ausſtellung der Maſchinenfabrik Grevenbroich, Grevenbroich am Niederrhein, Aufſehen. Dieſe hatte 2 gewaltige eiſerne Fäſſer zur Ausſtellung gebracht, von denen das eine ein glasemailliertes Lagergefäß, aus drei Ringen beſtehend, darſtellte, während das andere ein glasemailliertes Gärgefäß war (Abbildung 27). Beſonders hervorzuheben war die ſaubere Ausführung der Emaille, wie man ſich durch Augenſchein überzeugen konnte. Die Gefäße weiſen eine Neukonſtruktion hinſichtlich der Böden auf. Die Böden ſind nicht einfache Teller, ſondern ſind vertieft ausgeführt, wodurch eine Dichtung in der Ecke vermindert und ein Infektionswinkel weniger vorhanden iſt.

Flaſchen-patentverſchluß.

12. „Dan“ Flaſchenverſchluß G. m. b. H., Berlin NW. 7, Univerſitätsſtraße 3b, brachte einen Flaſchenverſchluß, beſtehend aus einer kleinen Korkplatte, die mittels einer Metallkapſel auf der Flaſche feſtgehalten wird. Dieſer Verſchluß iſt bereits in einer früheren Ausſtellung zur Schau geſtellt worden, und in dem betreffenden Ausſtellungsbericht genügend beſchrieben worden. Die Firma behauptet, daß ihr Flaſchenverſchluß die Garantie bietet, daß ſelbſt beim Paſteuriſieren der Flaſchen ein Kohlenſäureverluſt nicht eintritt. Der Verſchluß iſt ohne mechaniſches Werkzeug, nur mit der bloßen Hand, leicht zu öffnen.

c) Rechte Seitenhalle.

Flaſchen-reinigungsanlage.

Einweichmaſchine „Nova practica“.

1. Die Maſchinenfabrik „Phönix“ Holſtein & Kappert, G. m. b. H., Dortmund, zeigte eine Flaſchenreinigungsanlage für eine ſtündliche Leiſtung von 3000 Flaſchen. Davon iſt beſonders zu erwähnen die Einweichmaſchine „Nova practica“ mit vier Weichwaſſern und je elf Zellen (Abb. 28 und 29). Die Flaſchen gelangen in einem eiſernen, verzinkten Kaſten nach zweimaliger Umdrehung des Radſternes von einem in das andere Abteil. Die Flaſchen paſſieren auf dieſe Weiſe vier verſchiedene Weichwaſſer und werden in jedem Abteil zweimal entleert und zweimal gefüllt, im ganzen alſo achtmal gefüllt und entleert. Die erſte und die letzte Abteilung enthalten kälteres Waſſer, damit die Flaſchen langſam angewärmt bzw. abgekühlt werden, bevor ſie eine weitere Behandlung erfahren.

Bürſt- und Ausſpritzmaſchine.

Die Reinigung der geweichten Flaſchen erfolgt auf einer automatiſch arbeitenden Bürſt- und Ausſpritzmaſchine (Abb. 30). Die Maſchine beſitzt zehn Schlitten mit je zwei Flaſchenträgern, und der bedienende Arbeiter legt jedesmal zwei Flaſchen auf die Flaſchenträger. Die Flaſchen werden dann ſelbſttätig auf die Bürſten geſchoben, ebenſo ſelbſttätig von den Bürſten wieder zurückgeſchoben, automatiſch zum Zweck der Nachſpülung gekippt und wieder aufgerichtet, worauf ſie von einem Arbeiter auf den Füllapparat geſtellt werden. Das Reinigen geſchieht unter gleichzeitigem Beſpritzen der Flaſchen innen und außen.

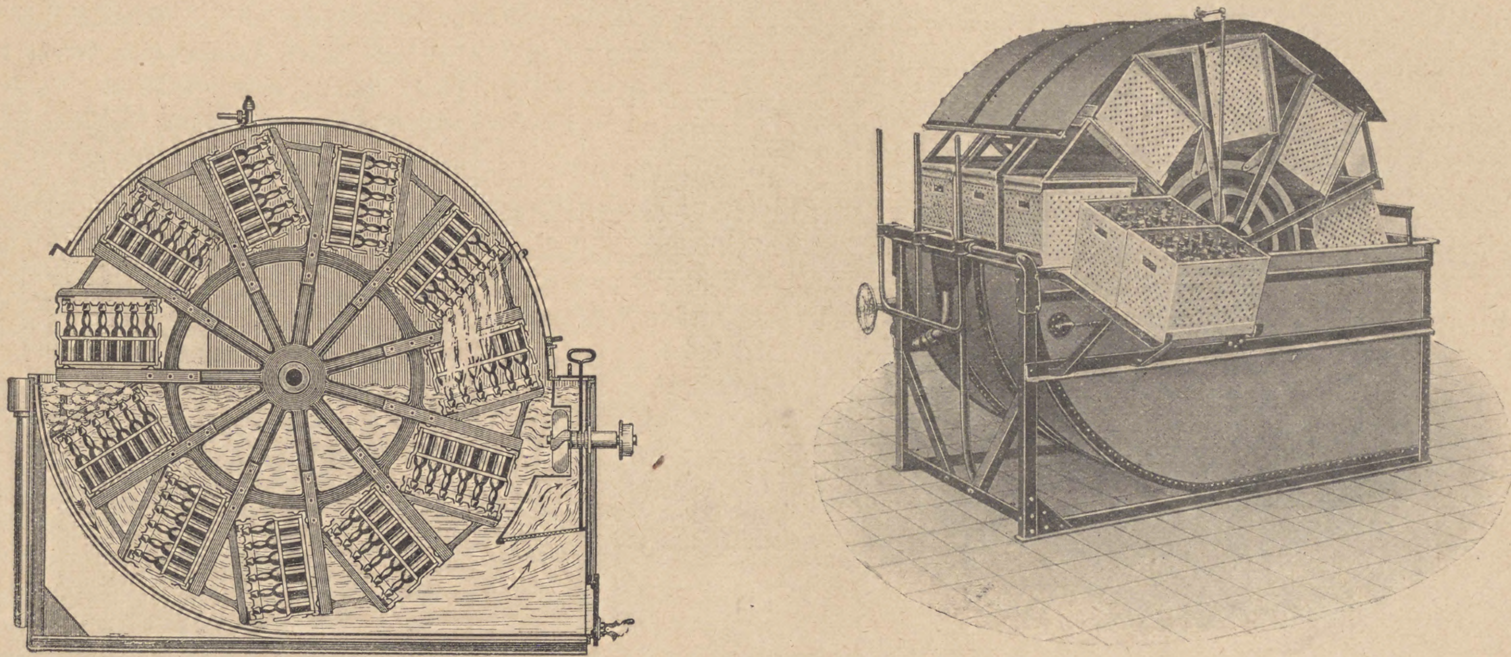


Abb. 28 und 29.
Weichapparat „Nova practica".

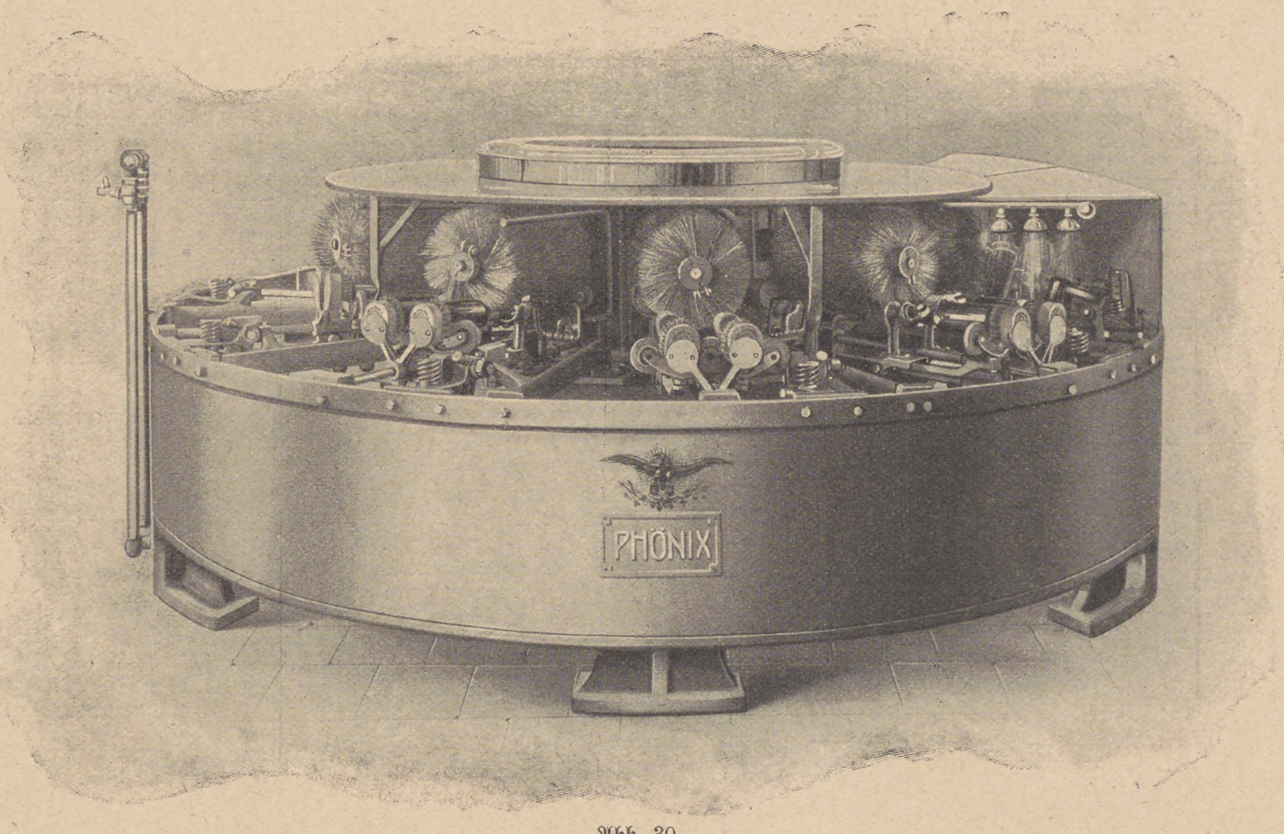


Abb. 30.
Bürſt- und Spritzmaſchine von Holſtein & Kappert.

Iſobarometriſche Flaſchenfüller.

Der iſobarometriſche **Flaſchenfüller** zeigt einebeachtenswerte Neuerung in bezug auf die Zuführung der leeren und Abnehmen der gefüllten Flaſchen. Er beſteht aus zwei Reihen von Meſſingbechern, die zwangsläufig nach innen und nach außen gedreht werden. Die zu füllenden Flaſchen werden in einen Becher des äußeren Kranzes eingeſetzt, gedreht, und im inneren Kranz durch Luftdruck hochgehoben, worauf ſich das Füllen mit Bier automatiſch vollzieht und die Flaſchen wieder automatiſch vom inneren nach dem äußeren Kranz gelangen, von dem ſie automatiſch von der Maſchine abgeführt werden.

Rollbahn.

Wie auch andere Firmen ſtellte die Firma **Holſtein & Kappert** eine ſelbſttätige **Rollbahn** mit mehreren Kurven aus. Auch hier laufen die Rollen, die aus Stahlrohr hergeſtellt ſind, und einen großen Durchmeſſer beſitzen, in Kugellagern.

Flaſchenreinigungsmaſchine „Phönix-Horizontal-Automat".

Ferner ſtellte die Firma noch eine **Flaſchenreinigungsmaſchine** für eine Leiſtung von 2000 Flaſchen pro Stunde aus

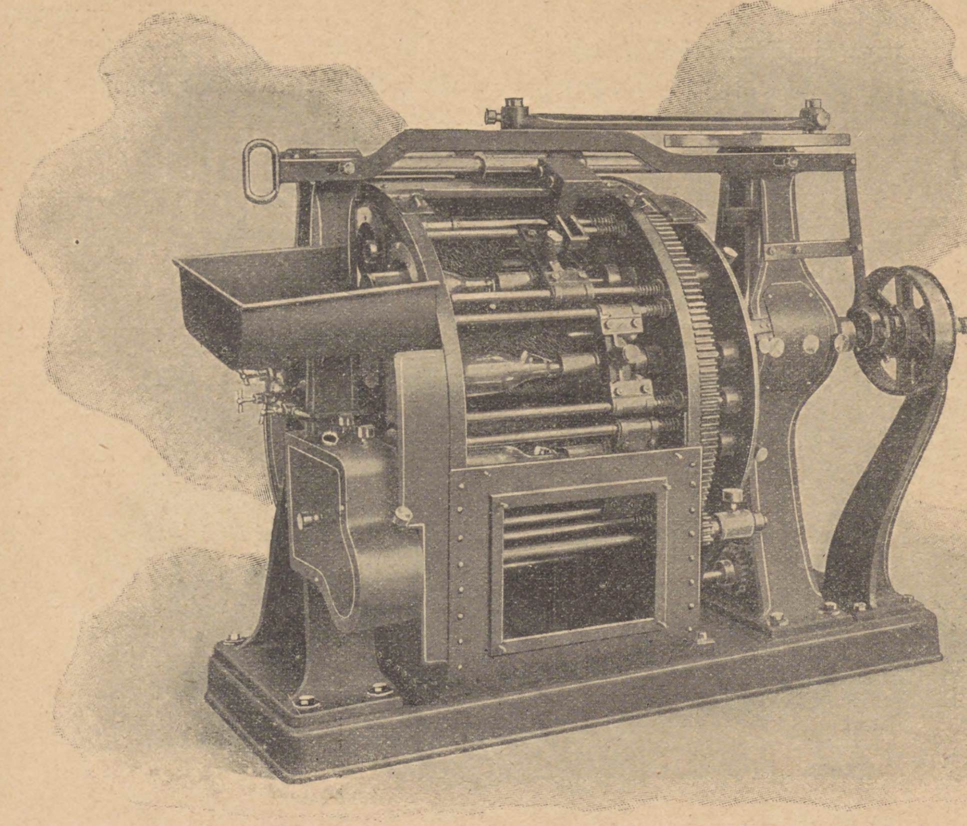


Abb. 31.
Phönix-Horizontal-Automat.

unter dem Namen „Phönix-Horizontal-Automat“ (Abb. 31). Dieſe Maſchine beſteht aus einer rotierenden Trommel mit zehn Bürſtengarnituren. Der Arbeiter hat einfach die Flaſchen gegen eine mit Gummi gepolſterte Meſſingtulpe zu legen, worauf das Einſchieben, das Bürſten und das Einſpritzen von reinem Waſſer, ſowie das Ausſchieben der Flaſchen aus der Maſchine automatiſch erfolgt.

Flaſchenfüller „Phönix“.

Der rotierende Flaſchenfüller „Phönix“ zeigt eine abweichende Konſtruktion, indem er nicht Füllhähne, ſondern Kolbenſchieber als Abſperrorgane aufweiſt.

Flaſchenſpülmaſchine.

Schließlich ſei noch hervorgehoben eine Flaſchenſpülmaſchine für die Innenreinigung von Flaſchen mittels Emailleſchrot. Das Prinzip dieſer Spülmaſchine beruht darauf, daß durch einen kräftigen Waſſerſtrahl Emailleſchrot mit in die Flaſche geſchleudert wird, das in alle Ecken getrieben wird und auf dieſe Weiſe die Flaſchen von anhaftendem Schmutz ſäubert. Dieſe Maſchine iſt hauptſächlich beſtimmt für Flaſchen mit eingezogenem Boden nach Art der Sektflaſchen, wo die Reinigung mit einer Bürſte ſich ſchwierig geſtaltet.

Automatiſche Faßreinigungsmaſchine.

2. Die Maſchinenfabrik Oskar Bothner in Leipzig ſtellte einen neue automatiſche Faßreinigungsanlage aus (Abb. 32 und 33). Das Neue und Eigenartige dieſer Maſchine gegenüber den anderen Syſtemen beſteht darin, daß die Fäſſer durch ſämtliche Arbeitsſtationen von einem gemeinſamen Transporteur getragen werden und dadurch die beſonderen Beſchickungsvorrichtungen für Faßbürſt- und Spundloch-Suchevorrichtung, die nur eine rollende Überführung des Faſſes geſtatten, in Fortfall kommen. Um eine Erhöhung der Reinigungsdauer auf den einzelnen Arbeitsſtationen zu erzielen, bewegen ſich die Fäſſer von Station zu Station mit erhöhter Ge-

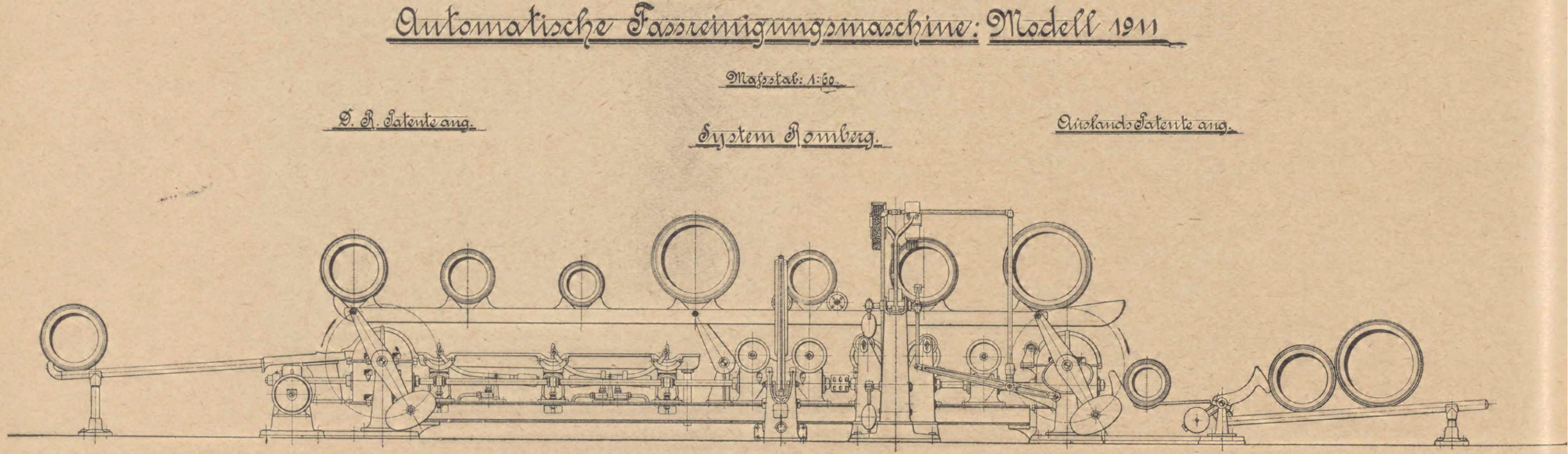


Abb. 32.
Faßreinigungsanlage (Aufriß), Bothner.

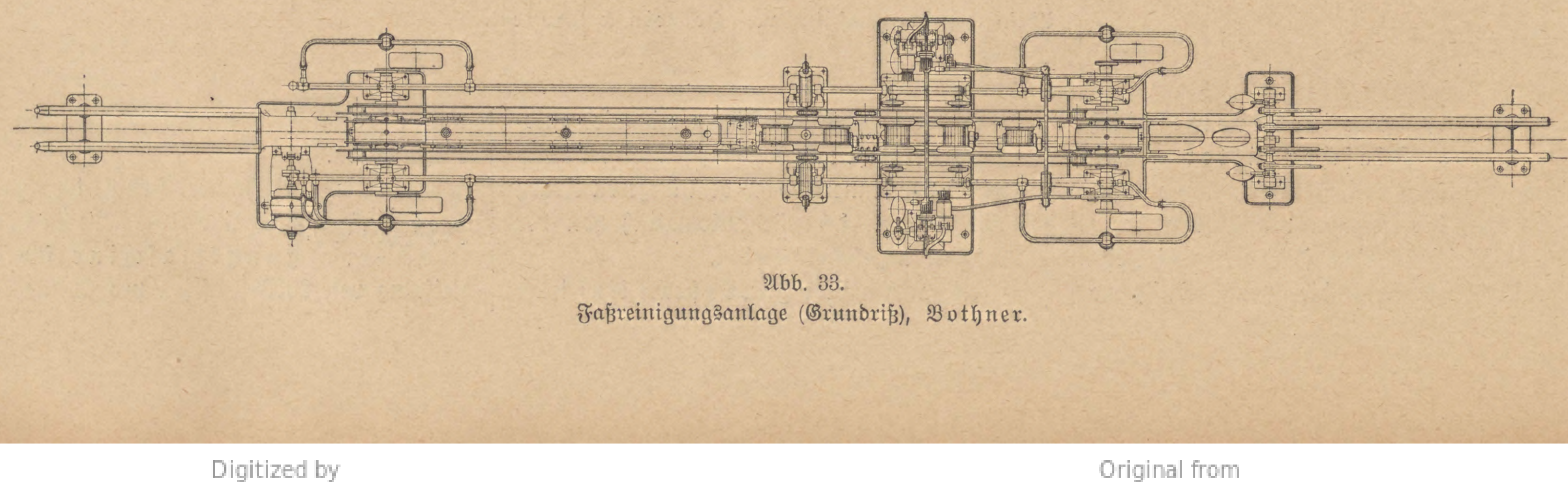


Abb. 33.
Faßreinigungsanlage (Grundriß), Bothner.

ſchwindigkeit, während der Transporteur, nachdem er die Fäſſer wieder angehoben hat, ſich ſchneller zu bewegen. Die ſämtlichen Arbeitsſtationen werden durch eine gemeinſame Antriebswelle angetrieben. Das von dem Transporteur erfaßte Faß wird zunächſt einer vertieft liegenden Berieſelungsſtation zwecks Vorweichung übergeben. Dadurch iſt es ermöglicht, daß das Innenſpülwaſſer nochmals zu eben dieſer Vorweiche benutzt werden kann, wodurch eine doppelte Ausnutzung des Waſſers gewährleiſtet wird. Von der Vorweichſtation wird das Faß nach der Bürſtmaſchine und hierauf nach dem Spundſucher übertragen. Nachdem hierauf das Faß die Spülſtation paſſiert hat, gelangt es auf eine Abtropfſtation, um nach völliger Entleerung dem Ausleuchter zuzurollen. Um den Kraftbedarf der Maſchine recht niedrig zu geſtalten, iſt die Eigenlaſt ſowohl des Transporteurs als auch die Faßlaſt durch Gegengewichte ausbalanziert.

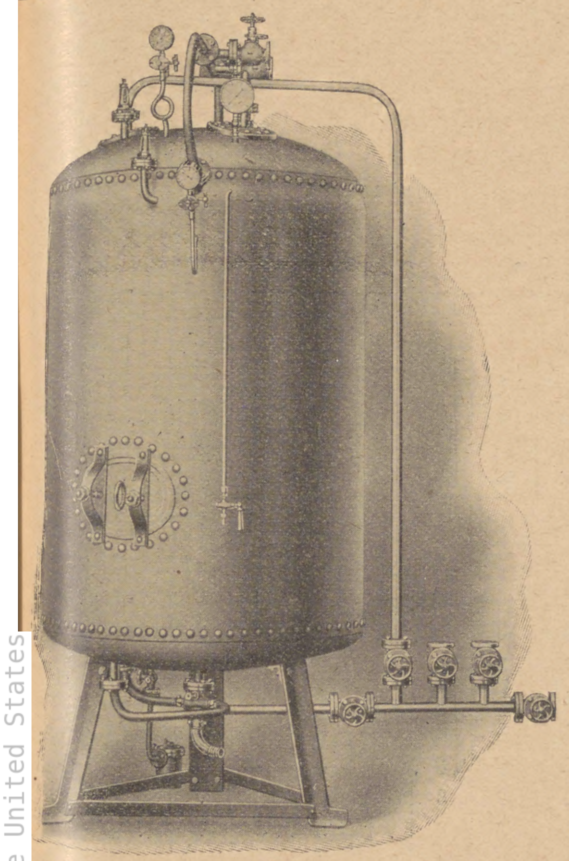


Abb. 34.
Paſteuriſierapparat.

Flaſchenreinigungskolonnen.

3. Die Brauereimaſchinenfabrik R. A. Knöllner, Magdeburg, führte uns verſchiedene Flaſchenreinigungskolonnen für den Groß- und mittleren Betrieb vor. An dieſer Ausſtellung war beſonders intereſſant eine automatiſche Flaſchenreinigungsmaſchine „Cereviſia“, welche mit einem Mann Bedienung 2800 Flaſchen ſtündlich leiſten ſoll. Bemerkenswert iſt die Ausſtattung der Maſchine mit Ringſchmierlagerung, welche einen leichten Gang und eine geringe Abnutzung der reibenden Teile bei einer minimalen Beobachtung ſeitens der Bedienungsmannſchaft ermöglicht. Auch alle Lager der Innen- und Außenbürſten laufen in geſchloſſenem Ölbad. Dieſe Maſchine ſchiebt die Flaſchen automatiſch in die Bürſtvorrichtung ein und wieder aus.

Flaſchenreinigungsmaſchine „Cereviſia“.

Einweichapparat.

Der Einweichapparat ſtellt eine einfache Radkonſtruktion dar, welcher die Flaſchen, gänzlich vom Weichwaſſer entleert, nach der Bürſtmaſchine abliefert.

Zwillingsmaſchine.

Erwähnt ſei noch eine ſogenannte Zwillings-Maſchine mit wechſelſeitigem Gang der Innenbürſten und Nachſpritzapparate.

Flaſchenbierpaſteriſierapparat.

Auch ein einfacher Flaſchenbier-Paſteuriſierapparat, welcher das Flaſchenbier im Vollbad paſteuriſiert, war auf dieſem Stand im Betriebe zu ſehen.

4. Die Teutonia G. m. b. H., C. W. Schlömer, Düren (Rhnld.), hatte einen Paſteuriſierapparat ausgeſtellt, der aus einem eiſernen Behälter beſteht (Abb. 34), in dem große Flüſſigkeitsmengen auf einmal paſteuriſiert werden können. Der Apparat beſitzt einen Heiz- und Kühlmantel und im Innern einen Heiz- und Kühlzylinder. Der ausgeſtellte Aparat war ſo konſtruiert, daß er während des Paſteuriſierens gedreht werden konnte, um eine möglichſt gleichmäßige Erwärmung und eine wirkſame Kühlung des Bieres beim Paſteuriſieren zu erreichen. Um Kohlenſäureverluſt zu vermeiden und dadurch eine Haltbarkeit des Bieres zu erzielen, wird der Behälter voll komprimierter Kohlenſäure gedrückt.

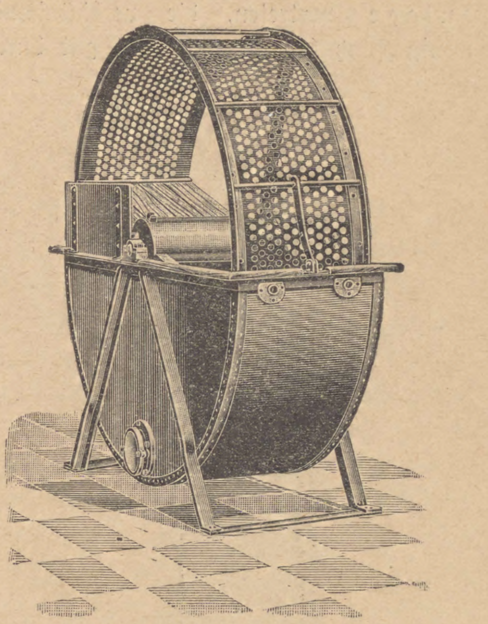


Abb. 35.
Einweichapparat.

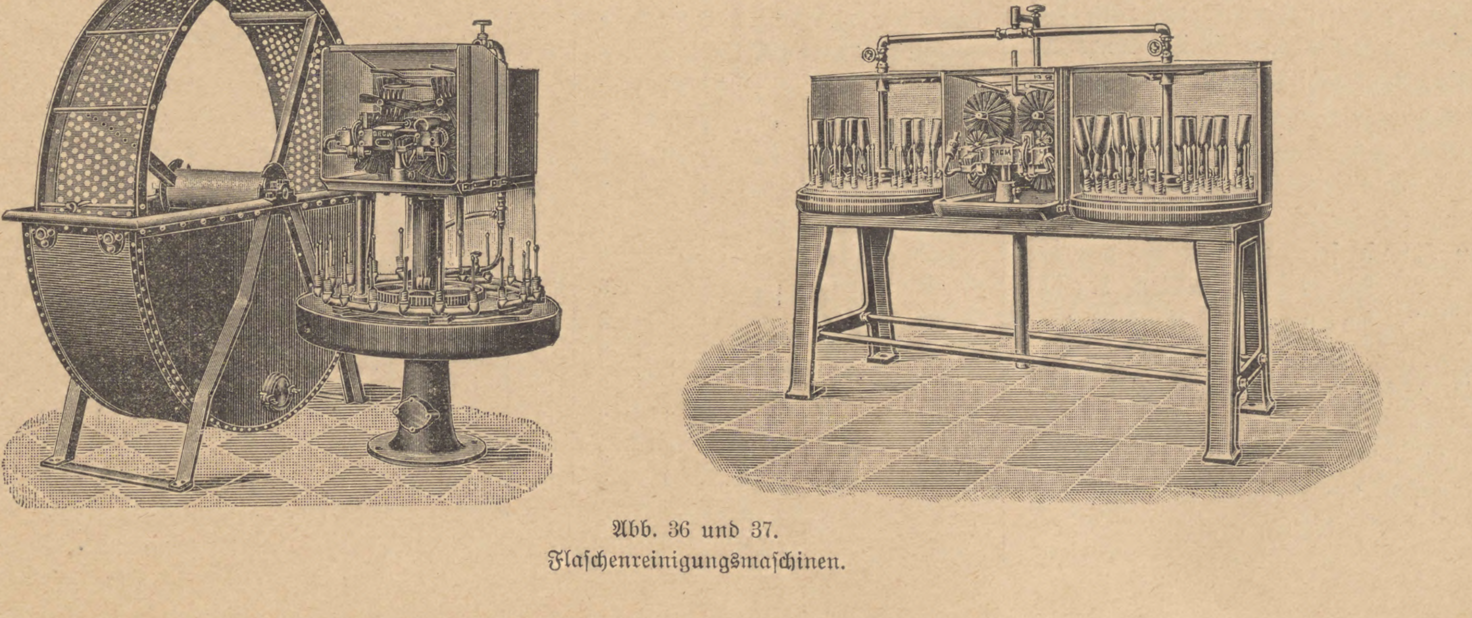


Abb. 36 und 37.
Flaſchenreinigungsmaſchinen.

5. Die Maſchinenfabrik *Gebr. Schäffler*, Berlin N. 4, Chauſſeeſtr. 42, ſtellte hauptſächlich *Maſchinen und Apparate* aus, die ſich für mittlere und kleinere Betriebe eignen. Beſonders fiel ein einfacher und praktiſcher *Einweichapparat* ins Auge, der in beiliegender Abbildung 35 dargeſtellt iſt.

Maſchinen und Apparate.

Einweichapparat.

Flaſchenreinigungsanlage.

Ferner war eine kleine *Flaſchenreinigungsanlage* vertreten, die verhältnismäßig wenig Platz braucht und recht gut durchgearbeitet war (Abb. 36 u. 37), ebenſo wie eine Maſchine, die aus Vorſpüler, Bürſtmaſchine und Nachſpüler beſteht.

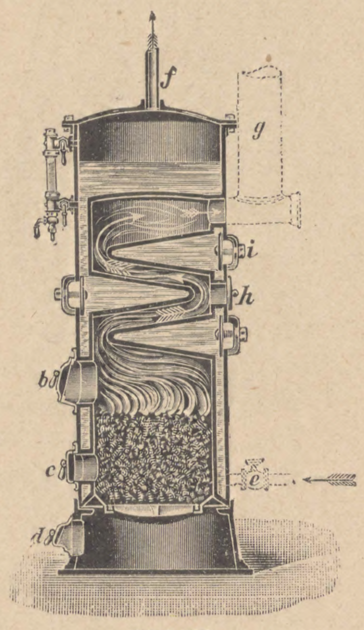


Abb. 38.
Waſſeranwärmer „Ados“.

„Ados“-Waſſerwärmer.

Eine beſondere Spezialität der Firma *Gebr. Schäffler* ſind die *„Ados“*-Waſſeranwärmer, die es ermöglichen, beſtimmte Waſſermengen in kurzer Zeit mittels direkter Feuerung auf die gewünſchte Temperatur zu erwärmen (Abb. 38). Sie ſind hauptſächlich dort am Platze, wo Dampfkeſſel nicht vorhanden ſind und doch warmes Waſſer nötig iſt. Durch die eigenartige Rauchgasführung wird eine rationelle Brennſtoffausnutzung gewährleiſtet. Die Konſtruktion der einzelnen Maſchinen und Aparate iſt ohne weiteres aus den beigefügten Abbildungen erſichtlich.

Rollbahnen.

Zum Schluß ſei noch auf die von der Firma hergeſtellten *Rollbahnen*, die ebenfalls ausgeſtellt waren, hingewieſen. Die Tatſache, daß die verſchiedenſten Firmen dieſe Rollbahnen ausgeſtellt hatten, beweiſt wohl, daß ſie ein notwendiges und praktiſches Beförderungsmittel in der Brauerei geworden ſind.

(Fortſetzung folgt.)

Weitere Gärverſuche mit verſchiedenen Hefe- und Zuckerarten.

(2. Nachtrag zu dem gleichnamigen Aufſatz in „Wochenſchrift für Brauerei“ 1900, Nr. 49 bis 51 und 1911, Nr. 6.)

Von **P. Lindner**.

(Mitteilung aus der Abteilung für Reinkultur.)

In der folgenden Tabelle handelt es ſich um dieſelben untergärigen und obergärigen *Brauereihefen*, welche unlängſt auf ihr Verhalten gegen die verſchiedenen Bier- und Würzedextrine (vgl. Nr. 35 der „Wochenſchrift f. Br.“ 1911) geprüft worden ſind. Die Vermutung, daß unſere Kulturhefen ungefähr das gleiche Verhalten gegen die verſchiedenen Zuckerarten zeigen würden, hatte mich früher veranlaßt, nur Inulin, Dextrin, Trehaloſe, Melibioſe, α-Methylglukoſid und β-Methylglukoſid als Reagenzien für den Kleingärverſuch anzuwenden, die Prüfung auf Glukoſe, Mannoſe uſw. aber zu unterlaſſen. Inzwiſchen habe ich es aber doch für richtig gehalten, auch dieſe Lücke auszufüllen und die Probe aufs Exempel zu machen. Es zeigt ſich, daß im großen und ganzen meine Vermutung, daß nur gering-

Brauereihefen.

Bezeichnung der Hefe	Glukoſe	Mannoſe	Galaktoſe	Fruktoſe	Trehaloſe	Rohrzucker	Maltoſe	Milchzucker	Melibioſe	Raffinoſe	α-Methylglukoſid	Xyloſe	Rhamnoſe
A obg.	3	3	3	3	3	3	3	—	—	1	1	?	—
B obg.	3	3	3	3	2—3	3	3	—	—	1	2—3	—	—
Riegel 9529 unterg.	3	3	2—3	3	3	3	3	—	?	2	3	—	?
Grätz 241 „	3	3	3	3	3	3	3	—	—	2	2	—	—
6. Saaz[1]) .	3	3	2	3	?	3	3	—	2	3	3	—	—
19. Frohberg[1])	3	3	3	3	2	3	2	—	3	3	3	—	—
502 unterg.	3	3	2	3	3	3	3	—	3	3	?	—	—
U. „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	1	—	—
H. „	2	3	2—3	3	2	3	3	—	3	2—3	?	—	—
K. „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	?	?	—
M. „	2	3	2	3	3	3	3	—	3	2	2—3	—	—
616 „	3	3	2—3	3	3	3	3	—	3	2—3	1	—	—
676 „	3	3	1	3	3	3	3	—	3	3	1	—	—
740 „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	1	—	—
775 „	3	3	2	3	3	3	3	—	3	2	?	—	—
776 „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	?	—	—
Riegel 9530 II „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	1	—	—
B. B. 663 L. „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	?	—	—
Pfefferberg 156 „	3	3	2—3	3	3	3	3	—	3	3	1	—	—
„ 556 „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	1	—	—
Remſcheid 1512 „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	?	—	—
Düſſeldorf 1586 „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	1	—	—
Eitorf 1607 „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	?	—	—
Tilſit 7809 „	3	3	2—3	3	3	3	3	—	3	3	1	—	1
Avold 7818 „	3	3	3	3	2—3	3	3	—	3	3	?	—	—
Jaeger 7984 „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	?	—	—
Bruhn 7995 „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	?	?	—
Senſt 8031 „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	1	—	—
Hamm 8038 „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	1	—	—
Altenburg 8091 „	3	3	2	3	3	3	3	—	3	3	?	?	—
Düſſeldorf 9067 „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	1	—	—
Jaeger 9741 „	3	3	2	3	3	3	3	—	3	3	1	?	—
Freiburg 9809 „	3	3	2—3	3	3	3	3	—	3	3	?	—	—
Müller 9850 „	3	3	3	3	3	3	3	—	3	3	1	—	—
Langfuhr 9921 „	3	3	2	3	3	3	3	—	3	3	1	—	—
Engelhardt 9974 „	3	3	2	3	3	3	3	—	3	3	2	—	—
Senſt 8131 „	3	3	3	3	3	3	3	—	2—3	3	?	—	?
Mainz 9815 „	3	3	2	3	3	3	3	—	3	3	?	—	—
Haſſerode 9239 „	3	3	2	3	3	3	3	—	3	3	?	—	—

---

1) Reſultate aus dem Jahre 1900.

fügige Differenzen innerhalb der Gruppen der untergärigen und obergärigen Hefen vorkommen dürften richtig war. Eine Erläuterung der Tabelle iſt eigentlich nicht nötig, die einfachen Zucker, auch die Diſaccharide, Trehaloſe, Rohrzucker, Maltoſe, werden glatt vergoren. Der Milchzucker gibt jedoch überall ein negatives Reſultat, bei Xyloſe und Rhamoſe war nur in vereinzelten Fällen zweifelhafte Gärung zu konſtatieren. Daß die obergärigen Hefen Melibioſe nicht vergären würden, war zu erwarten. Die größten Differenzen innerhalb derſelben Rubrik (bei gleichem Zucker) treffen wir bei dem α-Methylglukoſid an. Hier wechſelt der Befund zwiſchen „zweifelhaft" und „ſehr ſtark". Es wäre danach dieſes α-Methylglukoſid der geeignetſte Körper, um innerhalb der Gruppen der untergärigen und obergärigen Bierhefen noch Unterſchiede ausfindig zu machen. Die anderen Zucker verſagen faſt vollſtändig. Es müſſen die vorliegenden Gärverſuche nun noch durch Aſſimilationsverſuche ergänzt werden. Vielleicht, daß hier größere Unterſchiede zu erhalten ſind. Wir finden hier aber wieder die alte Erfahrung beſtätigt, daß nichts ſchwieriger iſt, als gerade die Kulturhefen genauer zu differenzieren. Obwohl eine genauere morphologiſche Studie über die hier angeführten Stämme nicht vorliegt, kann man annehmen, daß die meiſten einfach identiſch ſind. Die mit den hohen Zahlen (über 1000) bezeichneten Stämme ſind erſt in letzter Zeit vom Laboratorium iſoliert und für die Praxis gezüchtet worden, in welcher ſie ſich ſämtlich bewährt haben. Es wird ſich Gelegenheit bieten, nach Beendigung der in Ausſicht genommenen Aſſimilationsverſuche die hier behandelte Gruppe von Hefen einer ſummariſchen Betrachtung zu unterziehen. Die der Tabelle zugrunde liegenden Verſuche ſind unter meiner Leitung und Aufſicht von Fräulein Unger ausgeführt worden.

Maſchinentechniſche Umſchau.

Der neue Armeelaſtzug, Type 1913.

Obwohl die ſeit dem 1. April 1908 ſtaatlich ſubventionierten Laſtkraftwagen, die ſich zu faſt 50 pCt. in Brauereien im Betriebe befinden, in ihrer jetzigen Ausführungsform ſich techniſch und wirtſchaftlich ſehr gut bewähren, hat ſich trotzdem die Heeresverwaltung entſchloſſen, mit Ablauf der erſten fünfjährigen Subventionsperiode, alſo vom 1. April 1913 ab, eine Änderung dieſer Type eintreten zu laſſen. In erſter Linie aus militäriſchen Gründen, indem durch die neue Ausführung, die ſich von der alten hauptſächlich durch geringeren Hinterachsdruck und kleinere Spurweite unterſcheidet, mehr der Beſchaffenheit der Straßen eines eventuellen Kriegsſchauplatzes in Feindesland Rechnung getragen werden ſoll; jedoch wird die neue Anordnung auch bei der jetzigen Benutzung der Wagen Vorteile bieten, indem infolge derſelben Verringerung der Klagen über zu ſtarke Inanſpruchnahme der Straßen und Aufhören der Heranziehung der Subventionswagen-Beſitzer zu den Straßenbau-Unterhaltungskoſten zu erwarten iſt.

Bei der Neukonſtruktion des Armeelaſtzuges ſoll der Hinterachsdruck bei normaler Nutzlaſt von 4000 kg maximal 5500 kg betragen, gegenüber 7000 kg bei der jetzigen Ausführung. Die Spurweite [von Mitte bis Mitte Hinterradbereifung ſoll ſtatt 1700 nur noch 1550 mm betragen. Aus dieſen beiden Hauptforderungen ergeben ſich dann ganz von ſelbſt noch einige weitere Abänderungen in dem ganzen Aufbau. Außerdem iſt eine weitergehende Normaliſierung durchgeführt, ſo daß eine ganze Reihe von Teilen auch bei den verſchiedenen Fabrikaten untereinander ausgewechſelt werden können. Alle dieſe Beſtimmungen ſind in den Subventionsbedingungen eingehend feſtgelegt und erſtrecken ſich außer den ſchon angegebenen über Achsdruck und Spurweite und den von früher her noch beſtehenden auf Breite und Dimenſion der Wagenkaſten, Achsſtand, Inhalt des Brennſtoff- und Ölbehälters, Bereifung, Räder und Nabenverhältniſſe, Gleitſchutzketten, Antrieb, Bremſen, Lenkvorrichtung, Ventilatorantrieb, Motorkupplung, Zündung, Gummiſchläuche für Kühlwaſſerleitung, Kompreſſionshähne, Anhängevorrichtung u. a. m. Der Motor ſoll bei 850 Touren in der Minute 35 PS. leiſten und dem Wagen Geſchindigkeiten von 3—16 km in der Stunden in 4 Stufen, mit 15 pCt. zuläſſiger Schwankung, verleihen.

Mit einem von der Firma H. Büſſing in Braunſchweig gebauten Probewagen finden zurzeit Verſuchsfahrten ſtatt, bei denen ſich aus der Praxis noch kleine Abänderungen als wünſchenswert herausſtellen können, die dann noch berückſichtigt werden ſollen. Im Sommer 1912 findet ſodann eine gemeinſame große Prüfungsfahrt für ſämtliche inländiſche Fabriken, die für die Subventionsperiode von 1913—1918 den Bau derartiger Wagen aufnehmen wollen, ſtatt. Es ſind dies außer den bisher ſchon ſubventionsberechtigten Firmen noch Adler, Bergmann, Komnick und Siemens-Schuckert.

Aller Wahrſcheinlichkeit nach dürfte die Einbürgerung der neuen Type trotz der geringeren Ladefähigkeit ebenſo raſch erfolgen, wie dies bei der erſten Ausführung der Fall war. Es können immer noch jederzeit 7500 kg (4000 auf dem Kraftwagen und 3500 auf dem Anhänger) transportiert werden, gegenüber allerdings 10 000 kg mit der gegenwärtigen ſchwereren Type. Nach veranſtalteten Umfragen wird nämlich tatſächlich nur von 11—12 pCt. der Subventionswagen-Beſitzer dieſe volle Tragfähigkeit dauernd ausgenutzt, und verbietet ſich zum Teil ſchon die volle Ausnutzung durch die räumliche Beſchaffenheit der zu transportierenden Güter, z. B. Faßbier, ſo daß für die meiſten Anwendungsgebiete der Armeelaſtkraftwagen auch die Ladefähigkeit von 7500 kg genügen dürfte.

(Der Motorwagen, Heft XXVIII vom 10. Okt. 1911.)

Geſell.

Literatur.

Hans Euler: Allgemeine Chemie der Enzyme. Mit 4 Textfiguren. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann.

Die Enzymchemie hat in dem letztvergangenen Jahrzehnt eine ganz ungeahnte Bedeutung erlangt, in erſter Linie durch das ſteigende Intereſſe, das ſich die biologiſche Chemie zu erwerben gewußt hat. Der enge Kreis der bereits längere Zeit bekannten und eingehend ſtudierten ſaccharifizierenden und proteolytiſchen Enzyme hat ſich mächtig erweitert durch die Entdeckung der Endoenzyme in den Mikroorganismen, vor allem der Zymaſe, des Milchſäureenzyms, durch die Erweiterung und Vertiefung unſerer Kenntniſſe über fettſpaltende Enzyme, über Oxydaſen uſw. Wie bei Erſchließung jeden neuen Gebietes handelte es ſich auch auf dem Gebiete der Enzymchemie zunächſt um Sammlung von Tatſachenmaterial, ehe an die Sichtung, an die Unterordnung dieſes Materials unter allgemeine Geſetze gedacht werden konnte, unter Geſetze, deren Gültigkeit auf anderen Gebieten bereits erwieſen war. Die Erzymchemie iſt nun ſeit einigen Jahren auf dieſem Punkt der Entwickelung angelangt, daß ſie verſuchen kann, das in verhältnismäßig wenig Jahren ungeheuer angeſchwollene Tatſachenmaterial unter ſolche allgemeinen Geſetze unterzuordnen. Bekanntlich war es in erſter Linie Bredig, der auf die weitgehende Übereinſtimmung zwiſchen den reaktionsbeſchleunigenden Wirkungen anorganiſcher Katalyſatoren und denen der Enzyme hinwies und der gewiſſe anorganiſche Katalyſatoren wie die kolloiden Metalle auf Grund dieſer weitgehenden Übereinſtimmungen mit dem vielfach angefochtenen Namen „anorganiſche Fermente" belegte. Derſelbe Forſcher hat dann bereits 1902 in einer Studie: „Die Elemente der chemiſchen Kinetik mit beſonderer Berückſichtigung der Katalyſe und der Fermentwirkung" das damals vorhandene, noch ziemlich beſcheidene Beobachtungsmaterial, das unter pſyſikaliſch-chemiſchen Geſichtspunkten gewonnen war, ſyſtematiſch zuſammengefaßt. Die letztvergangenen

Jahre haben nun dieſes Material ſo ſtark vervielfacht, daß es wohl an der Zeit war, den vorhandenen Werken über Enzyme, die ſämtlich in Hauptſache der ſpeziellen Enzymchemie gewidmet waren, ein Lehrbuch der allgemeinen Enzymchemie zur Seite zu ſtellen. Mit dem beſten Erfolg iſt dies in dem vorliegenden Eulerſchen Werke geſchehen. Die ſpezielle Enzymchemie iſt auf ein kurzes erſtes Kapitel zuſammengedrängt, auf ein Kapitel, das trotz ſeiner Kürze für den Leſer ganz beſonders durch die ſehr zahlreichen Literaturhinweiſe wertvoll iſt. Im zweiten Kapitel werden die phyſikaliſchen Eigenſchaften der Enzyme behandelt, in erſter Linie natürlich ihre Kolloidnatur und die damit in Zuſammenhang ſtehenden Erſcheinungen. Das nächſte Kapitel behandelt die Aktivatoren (Koenzyme), Paralyſatoren und Gifte. Kapitel IV, das umfangreichſte des ganzen Werkes, iſt der chemiſchen Dynamik der Enzymreaktionen gewidmet, es läßt ſehr deutlich die ſtarke Erweiterung erkennen, die unſere Kenntniſſe auf dieſem Gebiet innerhalb der letzten zehn Jahre erfahren haben, noch mehr läßt es aber die noch überreich vorhandenen Lücken erkennen, zu deren Ausfüllung es vielleicht mannigfache Anregung geben wird. Die nächſten Kapitel behandeln Einfluß der Temperatur und der Strahlung auf enzymatiſche Reaktionen, Chemiſche Statik bei Enzymreaktionen, Enzymatiſche Syntheſen und Spezifität der Enzymwirkungen. Ein Schlußkapitel enthält eine Zuſammenſtellung von Arbeitsmethoden, hauptſächlich ſolcher, die zur quantitativen Enzymbeſtimmung bezw. zur Beſtimmung der Enzymwirkung benutzt werden.

Das Werk wird bald jedem unentbehrlich werden, der ſich mit Enzymen zu beſchäftigen hat, ſei es, daß er die Enzymchemie rein wiſſenſchaftlich, ſei es, daß er ſie techniſch-praktiſch betreibt, wie es vor allem der Gärungschemiker tut.

Mohr.

J. König, Die Unterſuchung landwirtſchaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. IV. Auflage. Paul Parey, Berlin 1911.

Königs Handbuch iſt dem Chemiker, der ſich mit der Unterſuchung von Nahrungsmitteln und von landwirtſchaftlich und gewerblich wichtigen Stoffen befaßt, ein vertrauter Ratgeber geworden. Die knappe und dabei doch erſchöpfende Ausdrucksweiſe, die Zuverläſſigkeit der Methoden und endlich die ſo weit erſichtlich lückenlos berückſichtigte neueſte Literatur geben auch dieſer neueſten Auflage des König ihren hervorragenden Wert.

Im nachſtehenden wollen wir verſuchen, einen kurzen Überblick zu geben über die beiden Kapitel Waſſer und Abwaſſer, die auf etwa 100 Seiten Auskunft geben über alle Fragen der Unterſuchung dieſer auch ſpeziell für die Gärungsgewerbe wichtigen Dinge. König gliedert die Unterſuchung des Waſſers in zwei Abſchnitte, einmal in die leider viel zu wenig geübte örtliche Vorunterſuchung und in die Laboratoriumsunterſuchung. Es iſt zu bedauern, daß der durch den Chemiker vorzunehmenden Unterſuchung an Ort und Stelle, die naturgemäß mit der Probeentnahme verknüpft iſt, in den Gärungsgewerben nicht die Bedeutung beigemeſſen wird, die ihr zukommt. Bei der Wichtigkeit der Beſchaffung eines geeigneten Waſſers ſpeziell für Brauereizwecke iſt die Ortsbeſichtigung und eine an Ort und Stelle vorgenommene Vorunterſuchung unter Umſtänden von viel größerer Bedeutung, als die Laboratoriumsunterſuchung ſelbſt. Beſonders die Probeentnahme für die biologiſche und mikroſkopiſche Unterſuchung kann nur an Ort und Stelle einwandfrei durchgeführt werden.

König gibt einen Überblick über die allgemeinen Waſſer- und Bodenverhältniſſe, er weiſt auf die phyſikalichen und chemiſchen Unterſuchungen, die an Ort und Stelle auszuführen ſind, hin und erörtert dann die Bedingungen, unter denen die Probeentnahme für die chemiſche und biologiſche Unterſuchung durchzuführen iſt. Als notwendige Beſtimmungen werden genannt:

1. Phyſikaliſche Unterſuchung: Feſtſtellung des Ausſehens, des Geruches und des Geſchmackes.
2. Chemiſche Unterſuchung: Abdampfrückſtand, Glührückſtand, Kaliumpermanganatverbrauch, Chlor, Schwefelſäure, Ammoniak, ſalpetrige Säure, Eiſen, Mangan, Kalk, Magneſia und Blei.

   Ref. hält hier die Beſtimmung zum mindeſten der gebundenen Kohlenſäure noch für notwendig.
3. Mikroſkopiſche Unterſuchung: der ſichtbaren Schwebeſtoffe bez. des Bodenſatzes auf organiſche Beſtandteile, ſowie auf pflanzliche und tieriſche Lebeweſen.
4. Feſtſtellung der Anzahl der Mikrophytenkeime.

Die Ausführungen Königs über die chemiſche Unterſuchung des Waſſers ſind in ihrer Klarheit muſtergültig, ſo daß es kaum eines Hinweiſes auf Einzelheiten bedarf. Erwünſcht wäre vielleicht geweſen, bei der quantitativen Unterſuchung des Waſſers auf Ammoniak und Eiſen neben der Beſchreibung des von König angegebenen Kolorimeters, die unſeres Erachtens gar nicht ſo umſtändliche Methode der Ammoniakbeſtimmungen im Hehnerſchen Zylinder durch Vergleichen mit einer Ammoniaklöſung bzw. Eiſenalaunlöſung von bekanntem Gehalt anzuführen. Erwähnenswert iſt, daß in dieſem Abſchnitt kurz der Nachweis von Auswurfſtoffen und der Nachweis von Leuchtgasbeſtandteilen im Waſſer erörtert wird.

Der nächſte Abſchnitt befaßt ſich mit der mikroſkopiſchen und biologiſchen Unterſuchung des Waſſers. Unter der Vorausſetzung einer gewiſſen bakteriologiſchen Schulung wird auch hier das Handbuch ein ſicherer Führer ſein, allerdings ſind die hier aufgeführten Methoden allgemeiner Natur und muß bei ſpeziellen Unterſuchungen, beiſpielsweiſe bei der Erörterung der Frage, ob ein Waſſer für die Zwecke der Gärungsgewerbe in biologiſcher Hinſicht geeignet ſei, auf die Angaben der Fachliteratur verwieſen werden.

Den Schluß dieſes Kapitels macht ein Überblick über die Anforderungen, die an ein Trinkwaſſer zu ſtellen ſind, und gibt die zu ſeiner Beurteilung nötigen Anweiſungen. Der Gebrauchswert eines Waſſers für einzelne Gewerbe, z. B. Brauerei und Brennerei, iſt in den entſprechenden Teilen des Buches behandelt und wird dort zu erörtern ſein.

Die im nächſten Kapitel behandelte Unterſuchung der Abwäſſer (Schmutzwäſſer) muß naturgemäß von anderen Geſichtspunkten ausgehen, als die Unterſuchung des Trinkwaſſers, um ſo mehr, da die Art der verunreinigenden Stoffe hier eine ſehr vielgeſtaltige ſein kann. König fordert, daß die Unterſuchungen eines Schmutzwaſſers von einem Sachverſtändigen nur dann ausgeführt werden ſoll, wenn die Probeentnahme durch ihn ſelbſt an Ort und Stelle erfolgte, da gerade die Probeentnahmen von ausſchlaggebenſter Bedeutung iſt und manche Differenzen in der Beurteilung eines Schmutzwaſſers nur durch die Art des Nehmens einer Probe erklärbar wird. Wir möchten ſpeziell dieſen Abſchnitt der ganz beſonderen Berückſichtigung aller derer empfehlen, die Abwäſſer unterſuchen wollen oder unterſuchen laſſen.

Von Wichtigkeit iſt beim Abwaſſer neben der Beſtimmung der gelöſten Stoffe, die der ungelöſten organiſchen und unorganiſchen Schwebeſtoffe, ferner der Durchſichtigkeitsgrad, das Vorhandenſein von Alkalien oder freien Säuren und vor allem der Kaliumpermanganatverbrauch. Eingehend wird die Beſtimmung des organiſchen Kohlenſtoffs geſchildert und die des gebundenen Stickſtoffs. Weiter iſt zu prüfen auf Schwefelwaſſerſtoff, Ammoniak, Salpeterſäure, ſalpetrige Säure und Chloride. Mineralſtoffe ſind nach üblichen Methoden im Glührückſtand zu unterſuchen. König gibt dann noch eine Reihe von Unteruchungsmethoden für ſolche Stoffe, die aus chemiſchen Fabriken ſtammen. Den Schluß dieſes Abſchnitts macht eine Kritik der Prüfung auf Haltbarkeit und Schilderung der Gärverſuche mit Abwaſſer.

Im folgenden wird die biologiſche Unterſuchung der Abwäſſer und die Beurteilung eines ſolchen auf Grund der biologiſchen Unterſuchung erörtert. Erwähnt ſei, daß dieſer Abſchnitt die Hauptvertreter der Abwaſſerorganismen abgebildet enthält.

Weiterhin wird die Verunreinigung der Wäſſer durch Schmutzwaſſer und ihre Schädlichkeit für die Fiſcherei, ihre Schädlichkeit für Viehzucht und leider recht kurz für gewerbliche Zwecke, ferner für Schädlichkeit für den Boden, für die Pflanzen und endlich die Schädlichkeit für das Grund- und Brunnenwaſſer beleuchtet.

Die beiden Kapitel Waſſer und Abwaſſer bedeuten nicht allein für den Chemiker einen ſicheren Führer, ſondern ſie dürften auch geeignet ſein, dem Praktiker manche Anregung zu geben, um ſo mehr, da nicht nur die Verſorgung eines Betriebes mit einwandfreiem Waſſer, an das für techniſche Zwecke außerdem noch beſondere Anforderungen zu ſtellen ſind, für den Betriebsleiter eine wichtige Aufgabe darſtellt, ſondern auch die Beſeitigung der Abwäſſer auf Grund der immer ſtrenger werdenden behördlichen Vorſchriften die weitgehendſte Beachtung verdient. Königs Handbuch darf mit Fug und Recht auf beiden Gebieten als zuverläſſiger Führer empfohlen werden.

Bode.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

A. G. Sherman, E. C. Kendall und E. D. Clark: Enzymſtudien. I. Studium der Methoden zur Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft.

Die Verfaſſer geben zunächſt eine ausführliche literariſche Überſicht über ſämtliche auf dieſem Gebiete veröffentlichten Arbeiten und Methoden. Genauer werden beſchrieben und vergleichend geprüft die Methode von Lintner und die gravimetriſche Methode. Außerdem haben ſie ſelbſt eine kalorimetriſche Methode (Jodſtärkereaktion) ausgearbeitet, die ſie genau beſchreiben.

Sie faſſen ihre Ergebniſſe wie folgt zuſammen:

1. Verſchiedene Autoren haben ihre Methoden auf verſchiedenen Temperatur- und Zeitbedingungen aufgebaut; hierfür liegt kein einleuchtender Grund vor. Es iſt wünſchenswert, daß bei allen enzymatiſchen Beſtimmungen die Diaſtaſen bei 40° zur Wirkung gebracht werden; als Wirkungsdauer wird eine halbe Stunde in Vorſchlag gebracht.

2. Die Methode von Lintner iſt gut im Prinzip; aber ſie arbeitet nicht unter den günſtigſten Bedingungen, ſie iſt nicht ſehr empfindlich und gibt nur dann befriedigend genaue Reſultate, wenn man mit Präparaten von hoher diaſtatiſcher Kraft arbeitet.

3. Die gravimetriſche Methode beſitzt eine viel größere Genauigkeit; man kann die Reſultate ausdrücken entweder als Kupferoxydul, das zur Wägung kam, oder als Maltoſe, oder ähnlich wie nach Lintner oder nach irgend einem anderen Syſtem, das ſich gründet auf die Kurve der Reaktionsgeſchwindigkeit.

4. Die neue Jodmethode ſcheint die praktiſche Genauigkeit beträchtlich zu erhöhen; wenn ſie auch die Genauigkeit der gravimetriſchen Methode nicht erreicht, ſo beſitzt ſie doch den Vorzug der Einfachheit, den weiteren theoretiſchen Vorzug, daß ſie die Beendigung einer genau definierten Phaſe des Verzuckerungsprozeſſes anzeigt, während die Kupferreduktionsmethode die Menge der Subſtanz oder Subſtanzen mißt, die in aufeinanderfolgenden Phaſen gebildet werden und aus abſolut unbekannten Zwiſchenprodukten beſtehen.

5. Bei drei Proben Takadiaſtaſe, die geprüft wurden, war die Endreaktion gegen Jod zufriedenſtellend; ſie beſtand in einem Farbenumſchlag von hellblau nach faſt farblos; die erhaltenen Ergebniſſe ſtimmten mit denen nach der Lintnerſchen Methode erhaltenen gut überein.

6. Beim Pankreatin ſcheint die Jodmethode nicht ſehr genau zu ſein, weil die Beurteilung des Momentes des Farbenumſchlages von blau nach rot mittels der Jodprobe unſicher iſt und weil die Phaſe der roten Reaktion zu lange dauert, wobei die rote Farbe unmerklich blaſſer wird bis zur ſchwachen Farbe der benutzten Jodlöſung ſelbſt.

7. Bei der Kupferreduktionsmethode ſtieß man beim Pankreatin auf erheblich mehr Schwierigkeiten als bei der Takadiaſtaſe. Trotz aller Bemühungen, die ſtörenden Verunreinigungen zu beſeitigen, erhielt man andauernd unregelmäßige Reſultate. Die Wirkung der Pankreasdiaſtaſe muß erſt noch genauer ſtudiert werden.

8. Ohne Zuſatz von Elektrolyten arbeitete die Pankreasdiaſtaſe ſo ſchnell, daß ſie ſich nicht normal verhalten konnte und außerordentlich empfindlich war ſelbſt gegen leichte Änderungen in bezug auf den Gehalt der Flüſſigkeit an zufällig vorhandenen Salzen, Säuren oder Baſen. Die Ergebniſſe waren niedrig und unregelmäßig. Nicht die Anweſenheit von Elektrolyten verurſacht die Störung, ſondern deren Abweſenheit oder zu geringe Menge. Verläßliche Reſultate können nur erhalten werden, wenn man die Wirkung des Enzyms in paſſender Weiſe beſchleunigt, ſo daß es in normaler Weiſe wirken kann.

9. Die Verfaſſer ſchlagen eine gravimetriſche Methode vor, die ſie nächſtens beſchreiben werden. Nach dieſer Methode erhält man bei Anwendung günſtiger Mengen von Salz oder Alkali zur Beſchleunigung der Reaktion bei Handelspankreaspräparaten etwa zwanzigmal höhere Ergebniſſe als beim Arbeiten ohne Zuſatz von Elektrolyten.

(Journal of the American Chemical Society 1910, **32**, 1073. Moniteur scientifique, Oktober 1911.)

W.

P. Rückleben: Über die Extraktion der Zymaſe aus friſcher plasmolyſieter Hefe.

Die neueren Unterſuchungen von Lebedeff (Comptes rendus **152**, 49) haben gezeigt, daß man die Zymaſe unter gewiſſen Bedingungen durch einfache Mazeration mit Waſſer ausziehen kann. Dies wurde von Kayſer (Comptes rendus **152**, 975 und 1279) beſtätigt, der die Frage noch vertiefte, indem er die günſtigſten Bedingungen zur Extraktion der Zymaſe erforſchte.

Der Verfaſſer ſuchte die Zymaſe aus friſcher Hefe zu extrahieren, ohne voraufgegangene Behandlung; er bediente ſich des Glyzerins, das die Enzyme zu löſen vermag. Er arbeitete folgendermaßen:

25 ccm Glyzerin werden zu 400 g Preßhefe geſetzt. Nach 15—40ſtündigem Stehenlaſſen bei 23 und 30° verflüſſigt ſich die Hefe. Man fügt Kieſelſäure zur verflüſſigten Maſſe und filtriert; man erhält ein klares Filtrat, das beim Aufkochen ſtark koaguliert. Die Hefe zeigt nach dieſer Behandlung alle Anzeichen der Plasmolyſe: die Zellen ſind ſtark zuſammengezogen, das Protoplasma iſt körnig und an der Zellhaut getrennt.

Das Gärvermögen des auf dieſe Weiſe gewonnenen Saftes iſt ſehr unregelmäßig. In den meiſten Fällen ſind die Säfte ganz unwirkſam. Eine intereſſante Beobachtung konnte jedoch gemacht werden: der Verfaſſer fand, daß die an ſich unwirkſamen Säfte, wenn auch in ſehr wechſelndem Maße, wirkſam werden durch Zuſatz von gekochtem Hefepreßſaft, der bekanntlich das Koenzym der Zymaſe enthält.

Dieſe intereſſante Beobachtung kann auch ſo erklärt werden, daß das Glyzerin unter den angegebenen Bedingungen einen Teil des Enzymkomplexes, der das eigentliche alkoholiſche Enzym ausmacht, auszieht. Dieſer an ſich unwirkſame Anteil wird aktiv, wenn er mit dem Koenzym zuſammengebracht wird.

Die Extraktion der Zymaſe durch Plasmolyſe wird ſehr ſtark von der Temperatur, von der Konzentration des Glyzerins und wahrſcheinlich auch noch vom phyſiologiſchen Zuſtand der Hefe beeinflußt.

Der Verfaſſer ſtudiert zurzeit näher alle dieſe Bedingungen.

(Chemiker-Zeitung, 1911, 35, 1149.) W.

S. Lwow: Der Einfluß von Enzymen auf die Atmung von Pflanzen.

Verfaſſer unterſuchte den Einfluß von Diaſtaſe und Emulſin auf die Gärkraft des käuflichen Hefanols und des Zymins, ſowie auf die Atmung höherer Pflanzen (Vicia Faba). Aus den vielfachen Verſuchen ergeben ſich folgende Reſultate: 1. Takadiaſtaſe, in beſtimmter Konzentration, hebt die Alkoholgärung der Saccharoſe durch Hefanol und Zymin auf; 2. Diaſtaſe von Merck verſtärkt dagegen merkbar die Wirkung der Zymaſe; 3. nach dem Kochen der Diaſtaſelöſungen wirken beide entgegengeſetzt ihrer früheren Wirkung. Dieſe entgegengeſetzten Wirkungen beider Diaſtaſen erklärt Verfaſſer entweder durch Beimengungen oder durch Annahme chemiſch verſchiedener Diaſtaſen; 4. der Erſatz von Saccharoſe durch Glykoſe, Maltoſe, Stärke verändert die Reſultate nicht; 5. auf die Atmung höherer Pflanzen (Vicia Faba) wirkt die Takadiaſtaſe ſtimulierend, beſonders bei lebenden Pflanzen; 6. Emulſin (gekocht und ungekocht) wirkt vernichtend auf Zymaſe; auf lebende, höhere Pflanzen dagegen gar nicht.

(Bull. Acad. St. Pétersbourg **1911,** 655—78; durch Chemiſches C.-Bl.) W.

H. Caron: über den Nachweis der Nitrate durch Diphenylamin.

Verfaſſer ſtellte feſt, daß die Empfindlichkeit der bekannten Salpeterſäure-Diphenylaminreaktion abhängig iſt von der Diphenylaminmenge, der Konzentration der Schwefelſäure und der Temperatur. Es ergab ſich, daß die Reaktion um ſo beſſer gelingt, je weniger Diphenylamin zugegen iſt. Vorzuziehen ſind ſolche Löſungen, welche auf 100 ccm Schwefelſäure 1—5 mg Diphenylamin enthalten. Konzentrierte Schwefelſäure wirkt günſtiger, als verdünnte Säure. Erhitzen erhöht die Empfindlichkeit der Reaktion ebenfalls. Am beſten verſetzt man 1 Volumen der Nitratlöſung mit 2,5 Volumen einer Löſung von 2 mg Diphenylamin in 100 ccm konzentrierter reiner Schwefelſäure. Verwendet man z. B. 2 ccm Nitratlöſung und 5 ccm Reagens, ſo läßt ſich noch $^1/_2$ mg KNO_3 im Liter raſch erkennen. Empfehlenswert iſt die gleichzeitige Anſtellung eines blinden Verſuchs. — Die Gegenwart von Salzſäure oder Chloriden ſtört die Reaktion nicht, wenn man konzentrierte Schwefelſäure verwendet. Benutzt man dagegen ein verdünntes Reagens, ſo wird die Empfindlichkeit der Reaktion durch die Gegenwart eines Tropfens Salzſäure ſtark geſteigert. Am beſten wendet man in ſolchen Fällen eine Löſung von einigen Milligrammen Diphenylamin in 100 ccm konzentrierter Schwefelſäure, 40 ccm Waſſer und 2—3 ccm $^1/_{10}$-n. Salzſäure an und gibt 5 ccm dieſes Reagenſes zu $^1/_2$ ccm der Nitratlöſung. Die Intenſität der Färbung erreicht erſt nach einer gewiſſen Zeit oder durch mäßiges Erwärmen ihr Maximum. Im übrigen iſt dieſes Reagens nahezu ebenſo empfindlich, wie das mit konzentrierter Schwefelſäure bereitete. — Einige organiſche Subſtanzen, wie Alkohol, Methylalkohol, Glyzerin, Äther, Azeton, Kohlenhydrate, Salizylſäure und Phenol, ſtören die Reaktion mehr oder weniger ſtark, vor allem, wenn das mit konzentrierter Schwefelſäure bereitete Reagens zur Anwendung gelangt. Das verdünnte ſalzſäurehaltige Reagens iſt hier vorzuziehen.

(Ann. Chim. analyt. appl. **16.** 211—15; durch Chemiſches C.-Bl.) W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6d. B. 58 962. Paſteuriſierapparat für Bier u. dgl. L. A. Braaten, Kriſtiania; Vertr.: Dr. J. Ephraim, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 7. Juni 1910.

Kl. 6f. C. 20 094. Gasdruckregler, insbeſondere für geſpundete Bierfäſſer. Nicola Caſpary, Trier, Fahrſtr. 14. 5. Dezember 1910.

Kl. 64b. F. 28 065. Flaſchenreinigungsmaſchine. Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabrik A.-G. vorm. L. A. Enzinger, Berlin-Worms. 17. Juli 1909.

Kl. 53i. V. 9597. Verfahren zum Darren von Hefe zwecks Gewinnung einer Hefe mit Röſtaroma. Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei, Berlin. 4. Oktober 1910.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 241 871. Gerät zum Wenden von Malz. Joſeph Fritz, Nordhauſen. 2. September 1910. F. 30 597.

Kl. 6a. Nr. 241 967. Verfahren zur Herſtellung von Farbmalz in Mehlform. Heinrich Durſt, Bruchſal, am Belvedere 1. 12. Mai 1910. D. 23 345.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6f. Nr. 484 880. Gärſpund mit Hebelventil. Ernſt Bickel, Altenſtadt, Württ. 7. Oktober 1911. B. 55 089.

Kl. 6f. Nr. 485 994. Beſchickungsvorrichtung für Faßreinigungsmaſchinen. P Romberg, Leipzig, Moltkeſtr. 17. 7. März 1910. R. 26 425.

Kl. 64b. Nr. 484 871. Auslaufröhre für Flaſchenfüllmaſchinen. Ganzhorn & Kling, Schwäbiſch-Hall. 2. Oktober 1911. G. 28 624.

Kl. 64b. Nr. 485 051. Flaſchenſpülvorrichtung mit einem die Flaſchen unter Drehung derſelben um ihre Achſen durch den Arbeitsbereich hindurchführenden radartigen Träger. Alphons Bergſt, Dresden, Rabenhorſtſtr. 2. 12. Februar 1910. B. 46 586.

Kl. 64b. Nr. 485 079. Selbſttätige Ein- und Ausrückvorrichtung einer Antriebskupplung an Flaſcheneinweichapparaten. Maſchinenfabrik Carl Cron, Mannheim. 4. Oktober 1911. M. 39 770.

Kl. 64b. Nr. 485 084. Flaſchenentleerer. Hugo Keidel, Caſſel, Herkulesſtr. $^1/_2$. 7. Oktober 1911. K. 49 224.

Kl. 64b. Nr. 485 085. Vorrichtung zum Abfüllen von Bier und ähnlichen Flüſſigkeiten in Flaſchen. Julius Röſch, Schwabach. 7. Oktober 1911. R. 30 988.

Kl. 64b. Nr. 485 087. Flaſchenausſpritz-Apparat mit in einer Ölkammer laufendem Antrieb. Siegerin-Goldman-Werke, G. m. b. H., Dresden-Neuſtadt. 7. Oktober 1911. S. 25 821.

Kl. 64b. Nr. 485 395. Ausrückvorrichtung für rotierende Flaſchenfüllmaſchinen. Winterwerb, Streng & Co., G. m. b. H., Rheiniſche Maſchinenfabrik, Mannheim. 5. Oktober 1911. W. 34 932.

Kl. 64b. Nr. 485 398. An der Welle von Transportſchnecken angebrachte Lehnen zum Stützen von zu befördernden Gefäßen. Richard Pfaff, Zürich; Vertr.: W. Maſſohn, Pat.-Anw., Altona. 9. Oktober 1911.. P. 20 189.

Kl. 64b. Nr. 486 680. Abfüllbock für Fäſſer jeder Art. Max Rogler, Düſſeldorf, Nennhauſer Allee 234. 3. Dezember 1910. R. 28 624.

Kl. 64c. Nr. 485 094. Den Faßinhalt anzeigender Faßhahn. Richard Zwior, Himmelwitz, Kr. Groß Strehlitz, O. S. 9. Oktober 1911. Z. 7609.

Kl. 64c. Nr. 485 102. Zapflochbüchſe. H. Rolf Bergmann, München Prielmayerſtraße 14. 13. Oktober 1911. B. 55 171.

Kl. 64c. Nr. 485 111. Ventil zum Lufteinblaſen für Bierfäſſer. Max Liebl, Reinhauſen b. Regensburg. 18. Oktober 1911. L. 27 690.

Kl. 64c. Nr. 485 196. Gewindeſchneider für Spundlochbüchſen, verſtellbar und mit kegelförmigen Gewindeſchneidmeſſern verſehen, zum Schneiden von Gewinden in Faßwandungen. Gottfried Fuchs, Cannſtatt. 24. Auguſt 1911. F. 25 329.

Kl. 64c. Nr. 485 204. Schraubenſpund aus Aluminium oder Porzellan, aus einem Stück hergeſtellt, zum Einſchrauben in Spundlochbüchſen für Fäſſer jeder Art. Gottfried Fuchs, Cannſtatt. 4. Oktober 1911. F. 25 535.

Kl. 64c. Nr. 485 332. Anſtechhahn- und Zapflochbüchſen-Anordnung. Hermann Pfeil, Gera, Reuß. 10. Oktober 1911. P. 20 185.

Kl. 64c. Nr. 485 933. Faßverſchluß, zugleich Luftventil. Alois Friſch, Cham, Bayern. 20. Septbr. 1911. F. 25 469.

Kl. 64c. Nr. 485 978. Mit dem Anſtichkörper unmittelbar verbnndener Bierfänger für Bierdruckapparate. Heinrich Hohnrath G. m. b. H., Cöln. 24. Oktober 1911. H. 53 250.

23. Dezember 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 51.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

H. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von
M. Delbrück.

redigiert von
W. Windiſch.

Inhalt.

Die Änderung des Säuregehaltes in ihrer Rückwirkung auf die Haltbarkeit des Bieres II. S. 617.
Zerſetzungserſcheinungen an Aluminium und Aluminiumgeräten. S. 618.
Die im Monat November 1911 unterſuchten Malze. S. 623.
Amerikaniſcher Hopfen. S. 626.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911. S. 627.
Bierbrauerei und Bierbeſteuerung im Deutſchen Reiche im Jahre 1910. S. 632.
Berichtigung. S. 648.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 648.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Änderung des Säuregehaltes in ihrer Rückwirkung auf die Haltbarkeit des Bieres II.

Von **F. Schönfeld** und **W. Hirt**.

In Nr. 40 und 41 der „Wochenſchrift für Brauerei" haben wir Unterſuchungen veröffentlicht, die ſich mit der „Änderung des Säuregehaltes in ihrer Rückwirkung auf die Haltbarkeit des Bieres" beſchäftigten.

Unter Haltbarkeit verſtanden wir damals wie auch in unſeren heutigen Ausführungen die abſolute Unveränderlichkeit der Biere, ohne Rückſicht auf die Art der Trübungserreger. In nachſtehenden Auseinanderſetzungen wollen wir jedoch, um Mißverſtändniſſen vorzubeugen, das Wort Haltbarkeit möglichſt vermeiden und an ſeiner Stelle den Ausdruck Unveränderlichkeit gebrauchen.

Wir gelangten damals zu folgenden Schlüſſen:

1. Jedes Bier beſitzt ein Optimum des Säuregehaltes — Säureoptimum —, bei dem es am längſten unverändert bleibt.

2. Dieſes Säureoptimum lag bei den von uns zur Unterſuchung herangezogenen Bieren ſtets etwas höher als der Originalſäuregehalt.

3. Die Biere mit einem Säuregehalte unter dem des Säureoptimums trüben ſich nach einiger Zeit infolge des Wachstums der im Biere vorhandenen Organismen. Setzt man dagegen mehr Säure zu, als dem Säureoptimum entſpricht, ſo trübt das Bier ſich zwar auch nach kurzer Zeit, jedoch nicht durch Organismen, ſondern durch Ausſcheidung von Eiweiß und Harz.

4. Vermindert man dagegen den Säuregehalt des Originalbieres durch Zuſatz von

Bier Nr. 1. **Tabelle 1.**

Säure- bzw. Laugezuſatz pCt.	Geſamtſäure pCt.	Verhalten vom 1. bis 28. Tage	
		bei Zimmertemperatur von 20–22° C.	bei Kellertemperatur von 0°
Original	0,077	Schon am 7. Tage iſt ein Schleier vorhanden, der ſtändig zunimmt und durch Stäbchen bewirkt iſt.	Die Schleierbildung ſetzt am 17. Tage ein; neben Eiweiß nur ſehr wenig wilde Hefe, keine Stäbchen.
0,03 Milchſäure	0,117	Bis zum 20. Tage bleibt das Bier blank, erſt dann ſtellt ſich ein geringer Schleier ein.	Schleierbildung fängt am 7. Tage an.
0,06 "	0,137	Erſt am 20. Tage beginnt eine Schleierbildung, die kaum wahrnehmbar iſt. Sie beſteht aus ſehr wenig Stäbchen und etwas Eiweiß.	dgl.
0,09 "	0,167	Vom 18. Tage ab iſt ein deutlicher Schleier vorhanden.	Vom 6. Tage an beginnt eine deutliche Schleierbildung.
0,15 "	0,227		Die Bildung eines ſtarken Schleiers ſetzt mit dem 5. Tage ein.
0,21 "	0,287	Mit dem 14. Tage fängt die Bildung eines ſtarken Schleiers an.	
0,36 "	0,437	Nach 7 Tagen iſt das Bier bereits trübe durch Eiweiß und Harzausſcheidungen.	Reichliche Eiweißausſcheidungen rufen bereits vom 2. Tage an Trübung hervor.
0,60 "	0,677		
0,018 Kalilauge	0,048	Am 7. Tage iſt das Bier ſchwach trübe.	Spuren von wilder Hefe und wenig Eiweiß bewirken die Bildung eines Schleiers, der am 17. Tage ſich zu bilden anfängt.
0,036 "	0,020	Eine ſtarke Trübung iſt ſchon am 6. Tage vorhanden; ſie hat in ſtarker Stäbchenvermehrung ihren Grund.	

Bier Nr. 2. **Tabelle 2.**

Original	0,077	Stäbchen, Kokken, Eiweiß bewirken vom 7. Tage an eine Trübung.	Eiweißſtoffe, daneben nur ſehr wenig Stäbchen bewerkſtelligen vom 24. Tage an einen ſchwachen Schleier.
0,03 Milchſäure	0,107	Das Bier trübt ſich ſchwach vom 22. Tage an.	Schwache Schleierbildung ſetzt mit dem 24. bzw. 22., 20., 7. Tage ein.
0,06 "	0,137	Eiweißausſcheidungen rufen erſt am 26. Tage einen ſchwachen Schleier hervor.	
0,09 "	0,167	Die Schleierbildung beginnt mit dem 23. Tage.	
0,15 "	0,227	Die Schleierbildung beginnt mit dem 20. Tage.	
0,21 "	0,287	Am 16. Tage fängt ein ſtarker Schleier ſich zu bilden an.	Am 6. Tage beginnt ein deutlicher Schleier ſich zu bilden.
0,36 "	0,437	Am 10. Tage fängt ein ſtarker Schleier ſich zu bilden an.	Ein ſtarker Schleier tritt ſchon am 4. Tage auf, bedingt durch reichliche Eiweißausſcheidungen.
0,60 "	0,677	Vom 9. Tage an bedingen Eiweißausſcheidungen Trübung.	
0,018 Kalilauge	0,048	Das Bier wird dick vom 8. Tage an.	Am 28. Tage iſt das Bier noch blank.
0,036 "	0,020	Das Bier wird dick vom 6. Tage an durch reichliches Wachstum von Stäbchen.	Stäbchen rufen vom 24. Tage an einen ſchwachen Schleier hervor.

Bier Nr. 3. **Tabelle 3.**

Original	0,072	Die Bildung eines ſtarken Schleiers durch Stäbchenvermehrung fängt am 14. Tage an.	Die Stäbchen vermögen nicht zu wachſen, das Bier bleibt bis zu Ende blank.
0,03 Milchſäure	0,102	Vom 16. Tage an zeigt das Bier einen Schleier.	
0,06 "	0,132	Das Bier bleibt bis zum 28. Tage blank.	Am 26. bzw. 24., 23., 22. Tage beginnt die Bildung eines ſchwachen Schleiers.
0,09 "	0,162	Das Bier bleibt bis zum 24 Tage blank, dann beginnt eine ſchwache Schleierbildung.	
0,15 "	0,222	Am 21. bzw. 18. Tage tritt ein ſchwacher Schleier auf.	
0,21 "	0,282		
0,36 "	0,432	Reichliche Eiweißausfällungen laſſen das Bier am 16. bzw. 15. Tage trübe werden.	Durch Eiweißausſcheidung zeigt das Bier am 20. bzw. 13. Tage ſtarke Schleierbildung.
0,60 "	0,672		
0,018 Kalilauge	0,043	Sehr ſtarkes Wachstum von Stäbchen und Sarzinen trübt das Bier vom 12. bzw. 10. Tage ab.	Stäbchen, Sarzinen ſind nicht gewachſen, Bier bleibt bis zu Ende blank.
0,036 "	0,015		

Bier Nr. 4.

Tabelle 4.

Säure- bzw. Laugezuſatz pCt.	Geſamtſäure pCt.	Verhalten vom 1. bis 28. Tage	
		bei Zimmertemperatur von 20–22° C.	bei Kellertemperatur von 0°
Original	0,068	Bereits am 6. Tage tritt Trübung durch Wachstum von Kurz- und Langſtäbchen ein.	Am 25. Tage beginnt ſchwache Schleierbildung durch Stäbchen.
0,03 Milchſäure	0,098	Die Trübung beginnt erſt am 9. Tage.	Ein ſchwacher Schleier tritt ſchon am 22. Tage auf.
0,06 „	0,128	Vom 20. Tage iſt ein Schleier vorhanden.	Schleierbildung ſetzt am 20. bzw. 15., 7., 5. Tage ein.
0,09 „	0,158	Vom 22. Tage iſt ein Schleier vorhanden.	
0,15 „	0,218	Starke Schleierbildung ſetzt mit dem 20. Tage ein.	
0,21 „	0,278	Starke Schleierbildung ſetzt mit dem 17. Tage ein.	
0,36 „	0,428	Das Bier iſt vom 6. Tage an ſchwach trübe.	Bereits am 5. Tage iſt ein ſtarker Schleier vorhanden.
0,60 „	0,668	Das Bier iſt vom 5. Tage an trübe, faſt ausſchließlich durch Eiweißausſcheidungen, nur wenig Stäbchen.	Eiweiß- und Harzausſcheidungen trüben das Bier vom 4. Tage an.
0,018 Kalilauge	0,039	Außerſt ſtarke Vermehrung von Stäbchen, weniger von Sarzinen bewirken völliges Trübwerden ſchon am 5. bzw. 4. Tage.	Das Bier bleibt bis zum 28. Tage blank.
0,036 „	0,011		

Bier Nr. 5.

Tabelle 5.

Original	0,072	Stäbchen, wenig Sarzinen und wilde Hefen rufen vom 21. Tage an ſchwachen Schleier hervor.	Durch wenig wilde Hefen und viel Eiweiß entſteht ein ſchwacher Schleier am 26. Tage.
0,03 Milchſäure	0,102	Das Bier bleibt bis zum 28. Tage blank.	Schwacher Schleier tritt am 25. 24., 24., 23., 23. Tage auf.
0,06 „	0,132		
0,09 „	0,167	Schleierbildung beginnt am 27. bzw. 25. Tage.	
0,15 „	0,227		
0,21 „	0,282	Starke Schleierbildung vom 20. bzw. 12. Tage an.	Schon am 7. Tage iſt ein Schleier vorhanden.
0,36 „	0,432		
0,60 „	0,672	Starke Eiweißausſcheidungen verbunden mit ſtarker Schleierbildung vom 10. Tage an.	Starke Schleierbildung durch Eiweiß und Harz ſetzt bereits am 5. Tage ein.
0,018 Kalilauge	0,043	Reichliches Wachstum von Stäbchen und Sarzinen, wilden Hefen läßt das Bier bereits mit 5 Tagen völlig trüb werden.	Erſt am 26. bzw. 27. Tage bildet ſich ein ſchwacher Schleier. Neben Eiweiß ſind wenig wilde Hefen vorhanden.
0,036 „	0,015		

Bier Nr. 6.

Tabelle 6.

Original	0,072	Starker Schleier, verurſacht durch Stäbchen vom 12. Tage an.	Schleierbildung durch Eiweißausſcheidungen vom 22. Tage an.
0,03 Milchſäure	0,102	Schleier entſteht am 20. Tage.	Schleier tritt am 20. Tage auf.
0,06 „	0,132	Schwacher Schleier entſteht am 26. Tage.	„ „ „ 15. „ „
0,09 „	0,162	Schwacher Schleier entſteht am 24. Tage.	„ „ „ 7. „ „
0,15 „	0,222	Schwacher Schleier entſteht am 23. Tage.	„ „ „ 7. „ „
0,21 „	0,282	Starker Schleier entſteht am 23. Tage.	„ „ „ 6. „ „
0,36 „	0,432	Starker Schleier entſteht am 11. Tage.	Starke Schleierbildung vom 6. Tage an.
0,60 „	0,672	Nur Eiweiß und Harz, keine Bakterien, rufen ſtarke Schleierbildung vom 10. Tage an hervor.	Starke Schleierbildung vom 6. Tage an wird verurſacht durch Eiweiß- und Harzausſcheidungen.
0,018 Kalilauge	0,043	Mäßige Stäbchen- und Sarzinenentwicklung trübt ſtark am 6. bzw. 4. Tage.	Das Bier zeigt erſt am 24. Tage ſchwachen Schleier durch Eiweiß- und Harzausſcheidungen.
0,036 „	0,015		

Lauge, ſo tritt nach ganz wenigen Tagen eine außerordentlich ſtarke, dickwolkige Trübung durch rieſig ſchnelle und kräftige Vermehrung der im Biere enthaltenen Bakterien ein.

Alle dieſe Beobachtungen wurden nun aber bei **Zimmertemperatur** gemacht und beziehen ſich demnach nur auf dieſe.

Es war von vornherein zu erwarten, daß ſich die Verhältniſſe anders geſtalten würden, wenn man die Verſuchsanſtellung bei **Kellertemperatur** vornahm. Hier ließ ſich von Anfang an vorausſehen, daß eine Bakterienentwicklung nicht oder jedenfalls nur in recht geringem Maße vor ſich gehen würde, daß andererſeits aber die Kälteempfindlichkeit der Biere eine bedeutſame Rolle ſpielen würde.

Außerdem hatten wir die erwähnten Reſultate bisher nur an vier Bieren beobachtet, es lag uns naturgemäß daran, ſie an weiterem Material nachzuprüfen.

Wir wählten folgende Verſuchsanſtellung:

Sechzehn Biere (zwölf helle, vier dunkle) wurden

a) mit ſteigenden Mengen Milchſäure verſetzt,
b) durch Zuſatz von Lauge in ihrem Säuregehalt vermindert

und zwar

I. bei Zimmertemperatur 20—22° C.,
II. bei Kellertemperatur 0° C.

In kurzen Zwiſchenräumen wurden die Flaſchen auf etwa entſtandene Trübung und den Trübungsgrad geprüft. Am 28. Tage wurde die Beobachtung abgebrochen und der Inhalt der dunklen Flaſchen um eine recht genaue Vergleichung des Trübungsgrades zu ermöglichen, in hohe Glaszylinder umgefüllt.

In den Tabellen Nr. 1—16 ſind die Einzelheiten der Beobachtung angegeben.

(Schluß folgt.)

Zerſetzungserſcheinungen an Aluminium und Aluminiumgeräten.

Es war wiederholt vorgekommen, daß Kochgeſchirre und andere kleinere Hohlgefäße aus Aluminium ſchon während der Lagerung vor Ingebrauchnahme Anzeichen der Zerſetzung aufwieſen.

Beim Gebrauch ſchritt die Bildung von Ausblühungen und Aufblätterungen weiter vor. Sie durchſetzten allmählich die Gefäßwand, und bei der nächſten ſtärkeren Inanſpruchnahme wurde das Gerät undicht und damit für ſeinen Zweck unbrauchbar.

Die Profeſſoren Hein und Bauer machten dieſe auffälligen Erſcheinungen zum

Gegenſtand einer näheren Unterſuchung. Es gelang ihnen, die Urſache des Roſtprozeſſes aufzuklären und Mittel zur Abhilfe oder wenigſtens zur Milderung zu finden. Aus dem umfangreichen, mit einer großen Zahl von Tabellen, Schaubildern und photographiſchen Aufnahmen verſehenen Bericht, der im laufenden Jahrgang 1911 der „Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt, Heft 1“, erſchienen iſt, ſei hier auszugsweiſe das Wichtigſte wiedergegeben.

Gegenſtand der Unterſuchung waren 50 Keſſel, Kochgeſchirre und andere Hohlgefäße aus Reinaluminium, die ſämtlich Zerſetzungserſcheinungen aufwieſen. Sie ſtammten von verſchiedenen Erzeugern und waren zum größten Teil noch nicht in Gebrauch geweſen.

In der chemiſchen Zuſammenſetzung waren weſentliche Unterſchiede nicht feſtzuſtellen. Der Aluminiumgehalt betrug 98,8—99,0 pCt., daneben 0,7 pCt. Silizium und 0,5 pCt. Eiſen. Je nach der Biegungsfähigkeit wurden die Bleche in harte, mittelharte und weiche eingeteilt. Die Verſchiedenheit der Härte war bedingt durch den verſchiedenen Grad des Kaltwalzens bei der Fabrikation.

Die Ausblühungen traten bald regellos verſtreut auf, bald durchſetzten ſie, zu parallelen Linienzügen geordnet, die Oberfläche des Metalls, und zwar erfolgte dieſe ſtreifenförmige Anordnung der Zerſetzungserſcheinungen in der Walzrichtung der Bleche, aus denen die Geräte hergeſtellt waren.

Der größte Teil der Zerſtörungen beſchränkte ſich auf die äußeren Flächen, doch fanden ſich auch blaſenartige Hohlräume, die in mehreren Schichten die Wandung durchbrachen und mit einem weißlichen Pulver gefüllt waren. Dieſes beſtand, ebenſo wie die oberflächlichen Ausblühungen, aus Tonerde und Feuchtigkeit, neben wechſelnden Mengen von Kalk und Spuren von Kieſelſäure.

Zur Unterſuchung wurden aus den verſchiedenen Gegenſtänden Plättchen im Format 30 × 40 mm herausgeſchnitten und auf ihr Verhalten gegen atmoſphäriſche Einflüſſe, gegen deſtilliertes und Leitungswaſſer, gegen gewiſſe Salzlöſungen und gelöſte Gaſe geprüft. Die Verſuche wurden teils kontinuierlich, teils mit regelmäßigen Unterbrechungen durchgeführt, auch wurde der Einfluß verſchiedener Temperaturen berückſichtigt.

Es ergab ſich, daß der Einfluß der Atmoſphärilien bei Ausſchluß von Feuchtigkeit gleich Null war. Erſt das Hinzutreten von Waſſer bewirkte einen Angriff auf die Metalloberfläche, der große Ähnlichkeit mit dem Roſten des Eiſens aufwies. Den Chemismus dieſes Angriffs hat man ſich ſo vorzuſtellen,

Bier Nr. 7. **Tabelle 7.**

Säure- bzw. Laugezuſatz pCt.	Geſamtſäure pCt.	Verhalten vom 1. bis 28. Tage	
		bei Zimmertemperatur von 20 – 22° C.	bei Kellertemperatur von 0°
Original	0,081	Stäbchenentwicklung trübt das Bier vom 7. Tage an.	Die Stäbchenentwicklung iſt derart gering, daß die Biere am 28. Tage ſämtlich noch blank ſind.
0,03 Milchſäure	0,111	Schwache Trübung beginnt am 10. Tage.	
0,06 „	0,141	Schleierbildung beginnt am 20. Tage.	
0,09 „	0,171	Erſt mit dem 26. Tage fängt eine ſchwache Schleierbildung an.	
0,15 „	0,231	Schleierbildung beginnt am 20. Tage.	
0,21 „	0,291	Schleierbildung beginnt am 18. Tage.	Am 20. Tage ſtellt ſich ein Schleier ein.
0,36 „	0,441	Starke Schleierbildung beginnt am 16. Tage.	Am 7. Tage ſtellt ſich ein Schleier ein.
0,60 „	0,681	Eiweiß- und Harzausſcheidungen trüben ſchon am 9. Tage. Es ſind nur wenige Stäbchen vorhanden.	Am 5. Tage ſtellt ſich ein Schleier ein, durch reichliche Eiweiß- und Harzausſcheidung.
0,018 Kalilauge	0,052	Am 5. bzw. 3. Tage beginnt das Bier ſtarktrübe zu werden, durch Stäbchenentwicklung.	Trotz nicht unbeträchtlicher Stäbchenentwicklung bleibt das Bier bis zum 28. Tage blank.
0,036 „	0,024		

Bier Nr. 8. **Tabelle 8.**

Säure- bzw. Laugezuſatz pCt.	Geſamtſäure pCt.	bei Zimmertemperatur von 20 – 22° C.	bei Kellertemperatur von 0°
Original	0,068	Durch Stäbchen- und Sarzinenentwicklung tritt am 20. Tage ein Schleier auf.	Entſtehung eines ſtarken Schleiers durch Eiweiß- und Harzausſcheidungen beginnt am 21. Tag. Es ſind daneben nur wenig Stäbchen und Eiweiß vorhanden.
0,03 Milchſäure	0,098	Schwacher Schleier tritt am 21. bzw. 22. Tage auf.	Schon innerhalb drei Tagen beginnt die Bildung eines ſtarken Schleiers.
0,06 „	0,128		
0,09 „	0,158	Bier iſt am 28. Tage noch blank.	
0,15 „	0,218	Schwache Schleierbildung beginnt am 26. bzw. 13. Tage.	
0,21 „	0,278		
0,36 „	0,428	Vom 7. Tage an wird das Bier trübe.	Durch Eiweiß- und Harzausſcheidung tritt eine Trübung ſchon am 2. Tage ein.
0,60 „	0,728	„ 5. „ „ „ „ durch Eiweiß- u. Harzausſcheidungen.	
0,018 Kalilauge	0,039	Bier wird vom 10. Tage an trübe.	Am 21. Tage beginnt die Bildung eines Schleiers, der veranlaßt iſt durch Eiweiß- und Harzausſcheidungen.
0,036 „	0,011	„ „ „ 4. „ „ ſtark trübe durch reichliche Stäbchen- und Sarzinenentwicklung.	

Bier Nr. 9. **Tabelle 9.**

Säure- bzw. Laugezuſatz pCt.	Geſamtſäure pCt.	bei Zimmertemperatur von 20 – 22° C.	bei Kellertemperatur von 0°
Original	0,077	Schon am 7. Tage fängt die Bildung eines ſtarken Schleiers an, durch Stäbchen und Sarzinen, wilde Hefe.	Schwache Schleierbildung, verurſacht durch wenig wilde Hefe und Stäbchen, ſetzt mit dem 25. Tage ein.
0,03 Milchſäure	0,107	Schleierbildung beginnt erſt am 20. Tag.	Am 24. Tage fängt die Bildung eines ſchwachen Schleiers an.
0,06 „	0,137	Schleierbildung beginnt am 22. Tag.	Am 22. Tage fängt die Bildung eines ſchwachen Schleiers an.
0,09 „	0,167	Schwache Schleierbildung beginnt am 24. Tag.	Starke Schleierbildung, beginnend am 6. Tage.
0,15 „	0,227	Schleierbildung beginnt am 20. Tag.	Schon innerhalb 48 Stunden beginnt die Bildung eines ſtarken Schleiers. Bakterien ſind kaum vorhanden, faſt nur Eiweiß und Harz.
0,21 „	0,287	Schleierbildung beginnt am 18. Tag.	
0,36 „	0,437	Starke Schleierbildung beginnt am 10. Tag.	
0,60 „	0,677	Starke Schleierbildung beginnt am 8. Tag. Stäbchen und Sarzinen ſind kaum vorhanden, nur Eiweiß und Harz.	
0,018 Kalilauge	0,048	Das Bier wird ſchon am 6. Tage trübe.	Erſt am 25. Tage fängt ein ſchwacher Schleier ſich zu bilden an, herrührend von wenig wilder Hefe und Stäbchen.
0,036 „	0,020	Das Bier wird ſchon am 4. Tage dick, durch ungeheuer ſtarke Vermehrung von Stäbchen und Sarzinen.	

daß ſich die Flüſſigkeit bis zu ihrer Sättigungsgrenze mit den betreffenden Metallionen ſättigt. Tritt nun Sauerſtoff hinzu, ſo bilden ſich waſſerunlösliche Hyroxyde, die aus der Flüſſigkeit ausfallen. Alsdann kann aufs neue ein Auflöſen von Metall ſtatfinden, weil die Flüſſigkeit nicht mehr damit geſättigt iſt. Durch Sauerſtoffzutritt wird wieder von neuem Oxydation und Ausfällung bewirkt, und dieſes Spiel vollzieht ſich ſo lange, als noch genügend Flüſſigkeit und Sauerſtoff vorhanden iſt.

Sind noch andere Gaſe in der Flüſſigkeit gelöſt, z. B. Kohlenſäure, ſo vollzieht ſich der Angriff weſentlich energiſcher, als wenn deſtilliertes Waſſer und Sauerſtoff allein auf das Metall einwirken.

Schließt man den Luftſauerſtoff aus, ſo findet nur ein minimaler Angriff ſtatt.

Leitungswaſſer oder Löſungen der in ihm enthaltenen Salze, zumal der Karbonate und Sulfate des Kalziums, bewirken beſonders bei kaltgeſtreckten Blechen einen kräftigen, in die Tiefe gehenden Angriff, der zur Bildung von Zerfreſſungen und Aufbeulungen des Metalles führt. Dieſe tiefgreifenden Zerſtörungen folgen, wie ſchon oben bemerkt, der Walzrichtung der Bleche. Durch ſchwaches Glühen des Metalls, indem man den Zuſtand der Kaltſtreckung beſeitigt, kann man dieſen lokalen Zerſetzungen vorbeugen.

Dieſe Beobachtung gab einen Schlüſſel zur Aufklärung des merkwürdigen Zerſtörungsprozeſſes: Beim kaltgewalzten Blech liegen Schichten ſtärker kaltgeſtreckten Metalles über Schichten von geringerer Streckung. Zwiſchen beiden beſteht, wie durch beſondere Verſuche nachgewieſen wurde, ein ſchwacher elektriſcher Spannungsunterſchied, der jedoch groß genug iſt, um bei Gegenwart eines paſſenden Elektrolyten, alſo von Leitungswaſſer oder einer der oben genannten Salzlöſungen, Zerſetzung des Metalles hervorzurufen. Beſeitigt man den Zuſtand der Kaltſtreckung durch Glühen, ſo verſchwinden die lokalen Angriffserſcheinungen, es bleibt nur der gleichmäßige flächige Angriff, der mit verhältnismäßig geringen Metallverluſten verknüpft iſt.

Die Dauer der verſchiedenen Verſuche ſchwankte zwiſchen 48 und 210 Tagen. Der höchſte beobachtete Gewichtsverluſt betrug für ein Verſuchsplättchen von etwa 24 qcm Oberfläche und 3,8435 g Gewicht 0,0443 g in 207 Tagen bei Aufbewahrung in deſtilliertem Waſſer. Das ſind 1,16 pCt. des Gewichtes oder pro Quadratmeter Oberfläche 18,43 g Metallverluſt. Wohlgemerkt, im Höchſtfalle, und bei einer Verſuchsdauer von 207 Tagen. Auf den Tag berechnet beläuft ſich der Verluſt

Bier Nr. 10. **Tabelle 10.**

Säure- bzw. Laugezuſatz pCt.	Geſamtſäure pCt.	Verhalten vom 1. bis 28. Tage	
		bei Zimmertemperatur von 20—22° C.	bei Kellertemperatur von 0°
Original	0,081	Das Bier bleibt bis zum **22.** Tage faſt blank, dann entſteht ſehr ſchnell eine ſchwache Trübung durch Stäbchen.	Durch eine geringe Menge von ausgeſchiedenem Eiweiß bildet ſich ein ſchwacher Schleier am **26.** Tage.
0,03 Milchſäure	0,111	Am **23.** Tage entſteht ein ſtarker Schleier.	
0,06 "	0,141	Am **24.** Tage entſteht ein Schleier.	Schleier beginnt ſich zu bilden am **24.** Tage.
0,09 "	0,171	" **25.** " " " "	Schleier beginnt ſich zu bilden am **20.** Tage.
0,15 "	0,231	Erſt am **27.** Tage entſteht ein ſchwacher Schleier.	Schleier beginnt ſich zu bilden am **8.** Tage.
0,21 "	0,291	Am **24.** Tage entſteht ein Schleier.	Schleier beginnt ſich zu bilden am **4.** Tage.
0,36 "	0,441	Schleierbildung beginnt am **18.** Tage.	Starker Schleier beginnt ſich zu bilden am **4.** Tage.
0,60 "	0,681	Vom **10.** Tage an trübt ſich das Bier durch ausgeſchiedenes Eiweiß und Harz.	Durch Harz und Eiweiß wird das Bier ſchon am 3. Tage ſchwach getrübt.
0,018 Kalilauge	0,052	Das Bier iſt bereits am **13.** Tage ſtark trübe.	Das Bier iſt am **28.** Tage noch blank.
0,036 "	0,024	Das Bier fängt mit dem **10.** Tage an dick zu werden durch ſehr ſtarke Stäbchenvermehrung.	

Bier Nr. 11. **Tabelle 11.**

Original	0,086	Durch Stäbchen verurſachter ſtarker Schleier beginnt am **9.** Tage.	Am **26.** Tage beginnt ein Schleier ſich zu bilden; es ſind nur wenig kurze Stäbchen vorhanden, hauptſächlich Eiweiß und Harz.
0,03 Milchſäure	0,116	Ein ſchwacher Schleier bildet ſich am **23.** Tage.	Am **24.** Tage beginnt eine Schleierbildung.
0,06 "	0,146	Ein ſchwacher Schleier bildet ſich am **26** Tage.	Am **23.** Tage beginnt eine Schleierbildung.
0,09 "	0,176	Schleierbildung beginnt am **18** Tage.	Starke Schleierbildung ſetzt am **6.** Tage ein.
0,15 "	0,236	Starke Schleierbildung beginnt am **16.** Tage.	Starke Schleierbildung ſetzt am **4.** Tage ein.
0,21 "	0,296	Starke Schleierbildung beginnt am **14.** Tage.	Das Bier fängt mit dem **4.** Tage an, ſchwach trübe zu werden.
0,36 "	0,446	Trübung beginnt am **8.** Tage.	Das Bier fängt mit dem **4.** Tage an, ſtark trübe zu werden durch ausgeſchiedenes Harz und Eiweiß.
0,60 "	0,686	Trübung, durch Harz und Eiweiß, beginnt am **5.** Tage.	
0,018 Kalilauge	0,057	Das Bier wird, durch ungeheuer ſtarke Vermehrung von Stäbchen ſchon am **6.** Tage dicktrüb.	Noch am **28.** Tage iſt das Bier blank.
0,036 "	0,029		Am **28.** Tage zeigt das Bier nur einen ſchwachen Schleier; es ſind ſehr wenig kurze Stäbchen vorhanden.

Bier Nr. 12. **Tabelle 12.**

Original	0,081	Stäbchen bewirken die Entſtehung eines Schleiers am **24.** Tage.	Wenig kurze und lange Stäbchen, wenig Sarzinen, etwas Eiweiß rufen einen Schleier am **25.** Tage hervor.
0,03 Milchſäure	0,111	Das Bier iſt am **28.** Tage noch blank.	Das Bier wird am **25.** bzw. **23**, **6**, **6.**, **5.** Tage ſchwach trübe.
0,06 "	0,141	Ein ſchwacher Schleier entſteht am **26.** Tage.	
0,09 "	0,171	Ein ſchwacher Schleier entſteht am **24.** Tage.	
0,15 "	0,231	Schwacher Schleier entſteht am **18.** Tage.	
0,21 "	0,291	Schwacher Schleier entſteht am **16.** Tage.	
0,36 "	0,441	Schwacher Schleier entſteht am **14.** Tage.	Trübung beginnt am **5.** Tage.

(Fortſetzung von Tabelle 12, Bier Nr. 12 auf Seite 621.)

Bier Nr. 12.

(Fortſetzung.)

Tabelle 12.

Säure- bzw. Laugezuſatz pCt.	Geſamtſäure pCt.	Verhalten vom 1. bis 28. Tage	
		bei Zimmertemperatur von 20–22° C.	bei Kellertemperatur von 0°
0,60 Milchſäure	0,681	Ein ſtarker Schleier beginnt ſich am **10.** Tage zu bilden, verurſacht durch Eiweiß- und Harzausſcheidungen.	Starke Trübung beginnt am **4.** Tage, durch Harz und Eiweiß verurſacht.
0,018 Kalilauge	0,052	Trübung des Bieres beginnt am **10.** Tage, zugleich Bildung eines ſehr grobflockigen Bodenſatzes.	Schleierbildung beginnt erſt am **25** Tage. Viel Eiweiß, wenig Sarzinen, kaum Stäbchen.
0,036 "	0,024	Sehr viel Stäbchen laſſen das Bier ſchon vom **8.** Tage an trübe werden.	

Bier Nr. 13, dunkel.

Tabelle 13.

Original	0,090	Vom **16.** Tage an wird das Bier ſtark trübe, durch wenig Stäbchen, viel Sarzinen und Kokken.	Das Bier iſt noch am **28.** Tage blank; es ſind nur ſehr wenig Stäbchen vorhanden.
0,03 Milchſäure	0,12	Starke Trübung ſetzt mit dem **18.** Tage ein.	Am **27**, bzw. **26.**, **25.**, **24.**, **24.** Tage beginnt die Bildung eines ſchwachen Schleiers.
0,06 "	0,15	Am **25.** Tage entſteht ein Schleier.	
0,09 "	0,18	Das Bier iſt noch am **28.** Tage blank.	
0,15 "	0,24		
0,21 "	0,30	Schwache Schleierbildung vom **25.** Tage an.	
0,36 "	0,45	Schleierbildung beginnt am **23.** Tage.	Vom **23.** Tage an iſt ein Schleier vorhanden; es ſind äußerſt wenig Stäbchen vorhanden, faſt nur Harz und Eiweiß.
0,60 "	0,69	Starke Schleierbildung, bewirkt durch Eiweiß- und Harzausſcheidungen, beginnt am **23.** Tage.	
0,018 Kalilauge	0,061	Durch ſehr viel kurze Stäbchen wird das Bier vom **4.** Tage an allmählich pudeldick.	Das Bier iſt noch am **28.** Tage blank.
0,006 "	0,033		

Bier Nr. 14, dunkel.

Tabelle 14.

Original	0,081	Vom **16.** Tage an wird das Bier durch wenig Sarzinen und Stäbchen allmählich trübe.	Das Bier iſt äußerſt wenig empfindlich, ſämtliche Flaſchen waren noch am **28.** Tage blank.
0,03 Milchſäure	0,111	Vom **20.** Tage an iſt ein ſchwacher Schleier vorhanden.	
0,06 "	0,141	Vom **24.** Tage an iſt ein ſchwacher Schleier vorhanden.	
0,09 "	0,171	Am **22.** Tage waren ſämtliche Flaſchen noch blank, erſt dann beginnt nach und nach die Bildung eines ſchwachen Schleiers.	
0 15 "	0,231		
0,21 "	0,291		
0,36 "	0,441		
0,60 "	0,681		
0,018 Kalilauge	0,052	Vom **12.** bezw. **10.** Tage an, wird das Bier pudeldick, durch ſehr ſtarke Vermehrung von Sarzinen und Stäbchen.	
0,036 "	0,024		

Bier Nr. 15, dunkel.

Tabelle 15.

Original	0,077	Stäbchen bewirken vom **6.** Tage an die Entſtehung eines Schleiers.	Das Bier iſt am **28.** Tage noch blank.
0,03 Milchſäure	0,100	Vom **12.** Tage an ſetzt eine Schleierbildung ein.	Schwache Schleierbildung vom **26.** bzw. **24.** Tage an.
0,06 "	0,137	Vom **18.** Tage an ſetzt eine Schleierbildung ein.	
0,09 "	0,167	Am **28.** Tage iſt das Bier noch blank.	Schleier beginnt zu entſtehen am **24.** bzw. **18.**, **17.**, **13.** Tage.
0,15 "	0,227		
0,21 "	0,287		
0,36 "	0,437	Schwache Schleierbildung beginnt am **23.** Tage.	

(Fortſetzung von Tabelle 15, Bier Nr. 15, dunkel, auf Seite 622.)

kaum auf 0,09 g pro Quadratmeter benetzter Oberfläche.

In Leitungswaſſer verlor ein gleichgroßes Plättchen vom gleichen Blech maximal 0,0321 Gramm in 207 Tagen oder 0,062 g pro Quadratmeter und Tag.

Findet die Einwirkung der Flüſſigkeit nicht ununterbrochen ſtatt, ſondern iſt das Metall abwechſelnd dem Einfluß von Luft und Feuchtigkeit ausgeſetzt, ſo werden die Verluſte weit geringer. Hier verlor ein Verſuchsplättchen der obigen Blechſorte (R) in 210 Tagen, von denen es täglich wechſelnd die Hälfte in Leitungswaſſer, die andere Hälfte in Luft zubrachte, auf 3,8111 g Geſamtgewicht und 24 qcm benetzter Oberfläche ſogar nur 0,0081 Gramm = 0,21 pCt. des Gewichtes, oder pro Tag und Quadratmeter 0,016 g.

Wir haben hier abſichtlich Höchſtzahlen angeführt, um an ihnen zu zeigen, daß kein Grund zu ernſtlichen Beſorgniſſen beſteht. Die Durchſchnittswerte ſind weit niedriger.

Die genannten Verſuche fanden bei Zimmertemperatur ſtatt. Durch erhöhte Temperaturen wird der Angriff verſtärkt.

Die Verfaſſer ſtellen am Schluß der Arbeit ihre Erfahrungen in einer Anzahl von Theſen zuſammen, von denen folgende beſonders hervorgehoben ſeien:

1. Es ſind zwei Arten des Angriffs von Waſſer und Löſungen auf Aluminium zu unterſcheiden:

   Angriffsart a) Gleichmäßiger Angriff von der Oberfläche her, bedingt durch die Umwandlung des Aluminiums in das Hydroxyd.

   Angriffsart b) Örtliche Einfreſſungen, Entſtehung von Beulen und Aufblättern, wodurch ſelbſt bei geringfügigen Mengen des in Hydroxyd umgewandelten Aluminiums erhebliche Zerſtörungen des Materials eintreten.

2. Die Art des Angriffs hängt ab:

   a) Von dem Zuſtand des Aluminiums: Bei ſtarker Kaltſtreckung und Gegenwart geeigneter Waſſerſorten iſt Angriffsart b deutlich ausgeprägt. Beſeitigt man die Kaltſtreckung durch Erhitzen auf 450° C. ganz, ſo bleibt nur Angriff a, der für die Lebensdauer des Materials weniger gefährlich iſt.

   b) Von der Art des Waſſers und der gelöſten Salze: Angriff nach b tritt nur bei Leitungswaſſer oder ähnlich zuſammengeſetzten Salzlöſungen ein. Deſtilliertes Waſſer und gewiſſe Salzlöſungen (NaCl, $CaCl_2$) bewirken auch bei kaltgeſtrecktem Aluminium nur Angriff nach a.

3. Die Angriffe nach Art a und b wachſen und ſinken nicht notwendigerweiſe im gleichen

Bier Nr. 15, dunkel. Tabelle 15.

(Fortſetzung.)

Säure- bzw. Laugezuſatz pCt.	Geſamtſäure pCt.	Verhalten vom 1. bis 28. Tage	
		bei Zimmertemperatur von 20 - 22° C.	bei Kellertemperatur von 0°
0,60 Milchſäure	0,677	Schwache Schleierbildung durch Eiweiß und Harz beginnt am **21.** Tage.	Schleier beginnt zu entſtehen am **5.** Tage, es iſt nur Eiweiß u. Harz, keine Organismen vorhanden.
0,018 Kalilauge	0,048	Durch ſehr reichliche Stäbchen wird das Bier vom **5.** Tage an allmählich pudeldick.	Das Bier iſt am **28.** Tage noch blank.
0,036 „	0,020		

Bier Nr. 16, dunkel. Tabelle 16.

Säure- bzw. Laugezuſatz pCt.	Geſamtſäure pCt.	bei Zimmertemperatur von 20 - 22° C.	bei Kellertemperatur von 0°
Original	0,081	Stäbchen und wenig wilde Hefe verurſachen Schleierbildung vom **18.** Tage an.	Am **28.** Tage vollkommen blank, ganz wenig wilde Hefe und kurze Stäbchen ſind vorhanden.
0,03 Milchſäure	0,111	Stäbchen und wenig wilde Hefe verurſachen Schleierbildung vom **20.** Tage an.	
0,06 „	0,141	Das Bier iſt am **28.** Tage noch blank.	Das Bier iſt am **22.** Tage noch blank, dann beginnt allmählich die Bildung eines ſchwachen Schleiers. Nur Eiweiß iſt vorhanden, keine Organismen.
0,09 „	0,171		
0,15 „	0,231		
0,21 „	0,291		
0,36 „	0,441	Vom **24.** Tage an beginnt ein ſchwacher Schleier ſich zu bilden.	
0,60 „	0,681		
0,018 Kalilauge	0,052	Reichliche Stäbchenvermehrung bewirkt, daß das Bier, beginnend vom **8.** Tage, nach und nach dicktrübe wird.	Das Bier iſt noch am **28.** Tage blank, nur wenig wilde Hefe und kurze Stäbchen ſind vorhanden.
0,036 „	0,024		

Sinne. Es gibt Löſungen, die ſtärkeren Angriff nach a bewirken, ohne daß ein Angriff nach b eintritt, während andere Löſungen ſchwächeren Angriff nach Art a geben können, dafür aber die Wirkungen des Angriffs b in ausgeſprochenem Maße erzeugen.

7. Einfluß der chemiſchen Zuſammenſetzung des Aluminiums auf die Neigung zur Zerſtörung nach Angriffsart b war nicht nachweisbar.

8. Einfetten der Aluminiumgeräte mit Vaſeline vermag bei Berührung mit Leitungswaſſer und ähnlichen Löſungen den Angriff nach b zu verringern.

9. Da ſich gezeigt hat, daß die Neigung zum Angriff nach Art b mit dem Grade der Kaltſtreckung des Aluminiums wächſt, wäre zu erwägen, ob nicht Glühen der fertigen Gefäße bei 400—450° C. angängig iſt. Die Gefäße verlieren allerdings dadurch an Härte.

Es fragt ſich nun, inwieweit dieſe Verſuchsergebniſſe für die Verwendung des Aluminiums in den Gärungsgewerben maßgeblich ſind. Die Erfahrung hat bisher gelehrt, daß hier kein Anlaß zu Befürchtungen vorliegt. Erſtlich ſind die im Betriebe verwendeten Hohlgefäße meiſt in anderer Weiſe hergeſtellt, als die beim Materialprüfungsamt unterſuchten Gegenſtände. Der für die gefährliche Angriffsart b beſonders empfänglich machende Zuſtand der Kaltſtreckung, der bei gepreßten und gezogenen Kochgeſchirren ſtets vorhanden iſt, wird durch die Herſtellungsweiſe der großen Bottiche, die aus entſpechend vorbehandelten Blechplatten geſchweißt werden, vermieden.

Zweitens aber, und das iſt wohl das Weſentlichſte, überziehen ſich die Gefäße während der Gärung allmählich mit Bierſtein. Harze, Eiweißkörper und Kalkſalze lagern ſich auf den Gefäßwandungen ab und bilden eine ſchützende Decke.

Über die zuletztgenannten Punkte hat ſich Herr Prof. Dr. Schönfeld auf der Oktobertagung 1911 des Vereins „Verſuchs- und Lehrbrauerei zu Berlin" in ſeinem Vortrage über „Techniſches und Ökonomiſches aus dem Gär-, Lager- und Flaſchenkeller" in eingehender Weiſe geäußert.

Wie ſich die Aluminiuminduſtrie zu den Ergebniſſen der Unterſuchungen des Materialprüfungsamtes ſtellt, geht aus nachſtehendem Schreiben hervor, das uns von der Aluminiumabteilung der bekannten Firma W. C. Heraeus in Hanau überſandt wurde:

„Der Inhalt der vorſtehend auszugsweiſe abgedruckten Arbeit des Materialprüfungsamtes hat, wie wir hörten, in den Kreiſen der Induſtrien, die Aluminiumapparate verwenden, eine gewiſſe Beunruhigung hervorgerufen. Wenn man lieſt, daß Aluminium ſchon von deſtilliertem Waſſer angegriffen wird, werden leicht Zweifel an der Verwendbarkeit des Metalles laut werden. Dieſe ſind jedoch durchaus unberechtigt und können nur dann entſtehen, wenn man ſich nicht klar macht, in welchem Grade dieſer Angriff erfolgt. Daß ein ſolcher Angriff tatſächlich eintritt, iſt den Firmen, die Aluminiumapparate verfertigen, ſchon lange bekant Die Arbeit des Materialprüfungsamtes ſucht dieſe Tatſache genauer zu erforſchen und wiſſenſchaftlich zu erklären; die Verfaſſer ziehen aber keinerlei Folgerungen über die Verwendbarkeit des Aluminiums, weder für ſie noch gegen ſie. Wenn man jedoch die angeführten Zahlen unter dieſem Geſichtspunkt betrachtet, ſo ergeben ſich ſo minimale Werte für die Angreifbarkeit des Metalles, daß man aus ihnen nur günſtige Schlüſſe über ſeine Verwendbarkeit ziehen kann.

Bei den in Tabelle 7 aufgeführten Verſuchen wurden von den 4×3 cm großen Plättchen in 207 Tagen durchſchnittlich 0,03 g gelöſt; das bedeutet eine Abnahme der Dicke des Bleches um ganze 0,004 (Viertauſendſtel) Millimeter von jeder Seite.

Um dem Laien einen Begriff davon zu geben, wie minimal dieſer Angriff iſt, ſei darauf aufmerkſam gemacht, daß Glas von deſtilliertem Waſſer weſentlich ſtärker angegriffen wird. Während ſich für Aluminium eine Auflöſung von 0,06 g pro Quadratmeter Fläche in einem Tag berechnet, beträgt nach einer Arbeit von Schott (Zſ. Inſtrum. 1889, S. 86) die Gewichtsabnahme eines beſſeren Thüringer Glaſes pro Tag auf die gleiche Fläche berechnet, 0,1 g, die einer geringeren Qualität 0,3 g, alſo doppelt bzw. fünfmal ſo viel. Es wird doch niemand einfallen, auf Grund dieſer Zahlen zu behaupten, Glas ſei ein zur induſtriellen Verwendung ungeeignetes Material, weil es zu ſtark von Waſſer angegriffen wird; noch viel weniger trifft dieſe Behauptung für Aluminium zu.

Nun verwendet man aber in der Induſtrie kein deſtilliertes, ſondern Leitungswaſſer. Dieſes erzeugt bei kalt gewalzten Blechen örtliche Abblätterungen und Aufbeulungen, die gefährlicher ſind, als der durch deſtilliertes Waſſer erfolgende gleichmäßige Angriff. Jedoch tritt dieſer Angriff nach den Verſuchen des Amtes in ſtarkem Maße nur dann auf, wenn das Waſſer während eines längeren Zeitraumes (207 Tage beim Verſuch) ruhig in dem Aluminiumgefäß ſtehen bleibt, ein Fall, der kaum je praktiſche Verwirklichung finden wird. Weſentlich geringer iſt der Angriff, wenn das Metall abwechſelnd mit Luft und Flüſſigkeit in Berührung kommt.

Bei den in Tabelle 10 aufgeführten Verſuchen erfolgte der Wechſel alle 24 Stunden, in der Praxis wird er meiſt noch öfter eintreten.

Von der Beobachtung, daß das Metall, wenn es auf etwa 450° erhitzt war, nicht mehr angegriffen wird, kann man leider keinen praktiſchen Gebrauch machen, da bei dieſer Temperatur das Metall ſchon weich wird, alſo für den Apparatebau nicht mehr in Frage kommen kann.

Daß die Angreifbarkeit durch Waſſer keine ernſtliche Gefahr für die Verwendbarkeit von Aluminium bedeutet, geht übrigens am beſten aus der Tatſache hervor, daß in vielen Zweigen der Großinduſtrie, z. B. in chemiſchen Fabriken und Fabriken pharmazeutiſcher Präparate uſw., ſeit Jahren in ſtets ſteigendem Maße Aluminiumapparate verwendet werden. Es befinden ſich in dieſen Tauſende von Aluminiumapparaten in allen möglichen Konſtruktionen in Benutzung und zwar als Erſatz für eiſerne, emaillierte, kupferne und verzinnte Apparate. Wie aus den fortgeſetzten Nachbeſtellungen zur Genüge hervorgeht, bewähren ſie ſich auch zur vollen Zufriedenheit. Auch in einer ganzen Anzahl von Brauereien wird heute ſchon mit Aluminiumbehältern gearbeitet, die ſich teilweiſe auch ſchon jahrelang in Benutzung befinden.

Wir faſſen unſere Ausführungen dahin zuſammen, daß die Arbeit des Material-Prüfungsamtes nicht die geringſte Veranlaſſung dazu bieten kann, die Verwendbarkeit des Aluminiums für Brauereien in Zweifel zu ziehen.

W. C. Heraeus,
Geſellſchaft mit beſchränkter Haftung,
Abt. Aluminium.“

Es iſt bedauerlich, daß bei den Unterſuchungen des Materialprüfungsamtes nicht auch auf die Frage eingegangen wurde, ob die Hydroxydſchicht, die allmählich das Aluminium überzieht und feſt an der Oberfläche haftet, nicht eine Schutzwirkung auf das Metall ausübt, ähnlich, wie dies beim Blei, beim Kupfer und anderen Metallen beobachtet wird. Daß chemiſch reines Aluminium, zumal wenn ſeine Oberfläche vorher durch entſprechende Behandlung aktiviert worden iſt, vom Waſſer zerſetzt wird, iſt eine der Experimentalchemie ſehr geläufige Tatſache.

Wie verhält ſich Aluminium gegenüber Säuren und Alkalien, zumal ſolchen, die als Desinfektionsmittel in den Gärungsgewerben verwendet werden? Das iſt eine weitere Frage, die für die Brauchbarkeit und die ſachgemäße Behandlung von Aluminiumgefäßen ſehr wichtig iſt. Das Inſtitut für Gärungsgewerbe ſtellt zurzeit eine Reihe von Verſuchen über dieſe Punkte an, über deren Ergebniſſe demnächſt hier berichtet werden wird.

Rolle.

Die im Monat November 1911 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von E. Weber.

Im Laufe des Monats November 1911 wurden im analytiſchen Laboratorium 462 Gerſtenmalze und 2 Weizenmalze unterſucht, während ſich die Anzahl der im Monat November 1910 unterſuchten Gerſten- und Weizenmalze auf 447 belief.

Bei den Malzen dieſes Monats wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und Mehl bei 206, entſprechend 47 pCt., ausgeführt, nur im Schrot bei 104, entſprechend 23 pCt., und nur im Mehl, ſog. Handelsanalyſe, bei 134, entſprechend 30 pCt. Bei 11 Proben war nur die Beſtimmung des Waſſergehaltes erwünſcht. Außerdem wurde in 5 Proben nur die Farbentiefe feſtgeſtellt.

Der Extraktgehalt der Malze wurde auf Grund der pyknometriſch ausgeführten ſpezifiſchen Gewichtsbeſtimmung der Würzen bei 17,5° C. nach der Ballingſchen Tabelle ausgeführt.

Von den unterſuchten Malzen waren 328, entſprechend 74 pCt., für hellgelbe Biere geeignet, 36, entſprechend 8 pCt., für gelbe, 51, entſprechend 11 pCt., für goldgelbe, 29, entſprechend 7 pCt., für braungelbe und braune Biere. Außerdem wurden 2 Karamelmalze unterſucht. (Tabelle Ia.)

Tabelle Ia.
November 1911.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot pCt.	Mehl pCt.
328	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,33	77,8	78,5
	Niedrigſt . .	2,35	73,3	74,4
	Höchſt . . .	7,73	80,9	81,6
36	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,09	76,9	78,0
	Niedrigſt . .	2,41	71,0	72,7
	Höchſt . . .	6,38	79,3	80,3
51	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	3,63	76,8	78,2
	Niedrigſt . .	1,63	74,7	75,5
	Höchſt . . .	8,73	80,5	81,1
25	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	4,25	76,1	76,6
	Niedrigſt . .	2,73	72,4	73,7
	Höchſt . . .	6,04	78,7	79,1
4	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 106 .	1,35	76,3	—
	„ 206 .	3,42	74,6	76,1

In der folgenden Tabelle Ib ſind zum Vergleiche die Malze aus dem gleichen Monate des vergangenen Jahres zuſammengeſtellt.

Tabelle Ib.
November 1910.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot pCt.	Mehl pCt.
280	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	3,91	77,1	78,3
	Niedrigſt . .	2,50	72,1	75,0
	Höchſt . . .	11,70	81,1	81,8
50	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,67	77,0	78,0
	Niedrigſt . .	2,40	74,0	75,5
	Höchſt . . .	9,91	79,4	80,1
34	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4 31	76,4	77,4
	Niedrigſt . .	1,80	71,2	73,2
	Höchſt . . .	9,30	78,1	79,7
18	Braungelbe Biere, Typus 36 110			
	Mittel . . .	3,94	75,5	76,6
	Niedrigſt . .	1,80	74,3	75,3
	Höchſt . .	6,30	78,0	79,0
5	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 113 .	4,70	74,1	—
	„ 136 .	1,23	—	76,9
	„ 144 .	4,00	73,0	74,2
	„ 200 .	2,40	76,2	76,8
	„ 205 .	5,80	—	77,5

Der Gehalt an harten, ganz- und halb glaſigen Körnern war bei den Malzen im November 1911 folgender:

Es enthielten:
bis 4 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 106, entſprechend 24 pCt.,
5 bis 7 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 202, entſprechend 45 pCt.,
8 bis 12 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 127, entſprechend 29 pCt.,
13 bis 17 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 5, entſprechend 1 pCt.,
17 bis 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 2, entſprechend 0,5 pCt.,
über 22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner 2, entſprechend 0,5 pCt.

Demnach war die Auflöſung bei 24 pCt. dieſer Malze eine feine zu nennen, bei 45 pCt. eine gute, bei 29 pCt. eine befriedigende, bei 1 pCt. eine mittlere, bei 0,5 pCt. eine mäßige und bei 0,5 pCt. eine geringe.

Die Auflöſung der im November 1910 unterſuchten Malze war zum Vergleich folgendermaßen: hier war bei 35 pCt. der Malze die

Auflöſung eine feine bzw. gute, bei 44 pCt. eine befriedigende, bei 12 pCt. eine mittlere und bei 9 pCt. eine mangelhafte.

Bezüglich der Auflöſung iſt noch folgendes zu bemerken: Von den Einſendern einiger Proben, die in dieſem Monat zur Unterſuchung vorlagen, wurde uns mitgeteilt, daß die Malze Schwierigkeiten bei der Verzuckerung ergeben hätten. Da nun einerſeits das Wachstum dieſer Proben ein ziemlich kurzes war, andrerſeits jedoch die Schnittprobe bezüglich der Auflöſung kein beſonders ungünſtiges Reſultat ergeben hatte, ſo durchleuchteten wir die Proben auch noch mittels des Diaphanoſkopes. Hiebei ergab ſich nun, daß alle dieſe Proben einen unverhältnismäßig hohen Prozentſatz an ſpitzenglaſigen Körnern enthielten, der bei der Verarbeitung in der Praxis immerhin eine gewiſſe Rolle ſpielt, in der Schnittprobe aber natürlich nicht wahrgenommen werden kann.

Hinſichtlich der Verzuckerungszeit der Malze muß auch in dieſem Monat noch konſtatiert werden, daß die Malze aus Gerſten diesjährige Ernte teilweiſe erhebliche Schwierigkeiten bei der Verzuckerung machen. Näheres hierüber ſiehe in Nr. 46 der Wochenſchrift. (Weitere Erfahrungen über die Malze aus diesjährige Ernte. Von H. Keil und E. Weber.)

An dieſer Stelle möchten wir bezüglich der neuen Malze auch noch konſtatieren, daß im Anfang der diesjährigen Kampagne eine ſehr große Anzahl der neuen Malze beim Abläutern im Laboratorium ſchleiernd lief. Auch in dieſer

Tabelle II.

Typus	Blattkeimentwicklung in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz bei Anwendung von		Verzuckerungszeit
	1/2—2/3	3/4	1/1	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.	Minuten
17	30	70	—	2	2	4,61	79,7	80,0	10
17	40	60	—	1	3	4,21	79,2	80,1	10
17	40	60	—	—	4	4,19	79,2	80,2	10
18	—	—	—	—	3	4,17	79,6	80,4	10
18	20	80	—	1	3	4,05	79,7	80,4	10
19	25	75	—	2	4	4,50	78,8	79,7	10
19	—	—	—	1	6	4,70	79,3	79,9	10
20	25	70	5	2	4	3,82	79,3	80,1	10
20	—	—	—	1	5	4,07	—	81,6	10
22	45	55	—	2	2	3,98	78,9	79,8	10
22	60	40	—	1	3	3,82	79,7	80,3	10
23	50	50	—	2	5	3,44	78,8	79,8	15
23	15	75	10	1	4	3,72	80,9	81,4	10
30	65	35	—	2	4	3,50	78,7	79,3	10
30	50	50	—	1	4	3,70	79,0	79,8	12
34	—	—	—	2	3	3,97	80,5	81,1	10
35	30	55	15	1	4	4,12	78,5	79,2	10
36	20	75	5	2	2	5,20	—	78,3	10
38	55	40	5	—	4	2,73	—	80,0	12
38	30	60	10	—	6	2,79	—	80,4	15
38	40	50	10	1	3	3,98	—	80,7	15
41	55	45	—	—	4	2,55	77,5	78,5	10
41	50	50	—	1	3	3,76	79,0	79,7	10
49	—	—	—	—	6	2,66	77,6	78,3	10
52	60	40	—	2	4	2,97	77,7	78,3	15
52	50	50	—	1	3	2,94	77,6	78,4	15
52	—	—	—	—	4	3,32	79,0	79,6	15
58	30	70	—	1	3	2,87	78,1	79,0	12

Tabelle III.

über den mittleren Wert des Waſſers und Extraktgehaltes in den letzten ſieben Jahren in den erſten drei Monaten der Kampagne unterſuchten Gerſtenmalze.

Malze für	Malze aus Gerſten des Jahres															
	1904				1905				1906				1907			
	Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit	
		pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.		pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.		pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.		pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
Hellgelbe Biere Typ. 18—25 .	562	4,82	76,4	77,7	657	4,51	75,8	77,3	857	4,74	75,2	77,0	669	4,98	76,8	77,9
Gelbe Biere Typ. 26—33 .	76	4,33	76,0	77,5	170	4,05	75,3	77,5	181	4,43	74,4	76,4	207	4,80	76,3	77,4
Goldgelbe Biere Typ. 34—60 .	118	4,09	75,2	77,0	134	3,88	74,7	76,4	131	4,40	74,4	76,4	127	4,23	76,0	67,5
Braungelbe Biere Typ. 61—100.	29	3,36	74,4	86,1	45	3,58	74,5	75,9	43	3,79	74,1	75,3	45	3,99	75,7	76,8
Summe . .	784				1006				1212				1088			

Tabelle III (Fortſetzung).

Malze für	Malze aus Gerſten des Jahres															
	1908				1909				1910				1911			
	Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit	
			Schrot	Mehl			Schrot	Mehl			Schrot	Mehl			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.		pCt.	pCt.	pCt.		pCt.	pCt.	pCt.		pCt.	pCt.	pCt.
Hellgelbe Biere Typ. 18–25 .	716	4,74	76,7	77,9	837	4,12	77,9	78,8	870	4,60	77,3	78,4	861	4,69	77,1	78,4
Gelbe Biere Typ. 26–33 .	144	4,45	76,1	77,6	127	4,90	77,0	77,9	149	4,51	76,8	77,7	135	4,86	76,7	78,1
Goldgelbe Biere Typ. 34–60 .	106	3,97	75,8	77,3	121	4,24	76,7	77,5	110	4,21	76,1	77,8	163	4,50	76,5	78,1
BraungelbeBiere Typ. 61—100.	35	3,62	75,3	76,6	37	3,91	75,8	77,1	55	4,01	75,5	76,8	69	4,33	76,0	76,8
Summe . .	1001				1122				1184				1228			

Tabelle IV.

Malze für	Ernte 1909						Ernte 1910					
	Waſſergehalt		Extrakt in der Trockenſubſtanz mit				Waſſergehalt		Extrakt in der Trockenſubſtanz mit			
			Schrot		Mehl				Schrot		Mehl	
	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchchſnitt pCt.
Hellgelbe Biere Typ. 18—25	4,12	4,93	77,9	77,9	78,8	79,0	4,60	5,00	77,3	77,3	78,4	78,5
Gelbe Biere Typ. 26—33	4,90	4,92	77,0	77,0	77,9	78,1	4,51	4,79	76,8	76,8	77,7	78,0
Goldgelbe Biere Typ. 34 - 60	4,24	4,69	76,7	76,6	77,5	77,8	4,21	4,53	76,1	76,4	77,8	77,9
Braungelbe Biere Typ. 61—100	3,91	4,26	75,8	75,9	77,1	77,3	4,01	4,34	75,5	75,6	76,8	76,9

Beziehung iſt jedoch im letzten Monat ſchon eine weſentliche Beſſerung eingetreten.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Malze betrug, auf Trockenſubſtanz berechnet:

unter 9 pCt. bei 4 pCt. der Malze
zwiſchen 9—10 „ „ 40 „ „ „
„ 10—11 „ „ 34 „ „ „
„ 11—12 „ „ 22 „ „ „
über 12 „ „ 0 „ „ „

Dagegen im Monat November 1910:

unter 9 pCt. bei 0 pCt. der Malze
zwiſchen 9—10 „ „ 23 „ „ „
„ 10—11 „ „ 30 „ „ „
„ 11—12 „ „ 4 „ „ „
über 12 „ „ 7 „ „ „

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnten von 194 Malzen

53 entſprechend 28 pCt. als fein,
57 „ 30 „ „ gut,
47 „ 25 „ „ noch gut,
20 „ 10 „ „ befriedigend,
13 „ 7 „ „ mittel,
3 „ 1,7 „ „ mäßig,
1 „ 0,3 „ „ gering

bezeichnet werden.

Dagegen waren von 173 Malzen im Monat November 1910 bewertet:

7 entſprechend 4 pCt. als fein,
49 „ 28 „ „ gut,
60 „ 35 „ „ befriedigend,
34 „ 20 „ „ mittel,
19 „ 10 „ „ mäßig,
4 „ 3 „ „ gering

bezeichnet werden.

In der Tabelle II ſind die extraktreichſten Malze aus dieſem Monat, nach Farbentiefe und Extraktausbeute im Mehl geordnet, zuſammengeſtellt.

Von den fünf nur auf die Farbentiefe unterſuchten Proben hatte eine einen Farbentypus von 20, drei einen Typus von 23 und eine einen ſolchen von 45.

Die beiden Karamelmalze hatten folgende Zuſammenſetzung:

Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz für ſich vermaiſcht	Extrakt in Trockenſubſtanz mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht	Typus
5,15	50,9	76,7	677
6,61	43,9	76,0	723

Beide Proben hatten ein volles Korn; die Farbe war bei Probe 1 bräunlichgelb, be

Probe 2 braungelb; der Geruch war bei beiden Proben angenehm röſtaromatiſch. Beide Proben waren gut karameliſiert.

Die Zuſammenſetzung der beiden Weizenmalze war die folgende:

Waſſergehalt	Extrakt im Malz	Extrakt in Trockenſubſtanz
5,33	79,1	83,5
5,01	80,7	84,9

Beide Proben hatten ein volles Korn von mattgoldgelber Farbe, welches wenig geſchrumpft war. Die Ausbeute im Malz war bei beiden Proben als fein zu bezeichnen.

In der Tabelle III geben wir eine Überſicht über die in den letzten acht Jahren während der erſten drei Monate der Kampagne unterſuchten Gerſtenmalze.

Aus dieſer Zuſammenſtellung iſt erſichtlich, daß die Anzahl der in den erſten drei Monaten der neuen Kampagne eingeſandten Malzproben, die ſeit dem Jahre 1906 ſtetig nachgelaſſen hatte, in den letzten drei Jahren wieder erheblich geſtiegen iſt und in dieſem Jahre ſogar den Höchſtſtand des Jahres 1906 überſchritten hat.

Der Extraktgehalt der Malze iſt faſt der gleiche, wie in den beiden letzten Jahren und im Vergleich mit den früheren Jahren etwas höher.

Der erſte Vierteljahrsdurchſchnitt des Extraktgehaltes wird nach unſerer Erfahrung durch die folgenden Monate nur noch wenig beeinträchtigt, ſo daß der Extrakt-Jahresdurchſchnitt der Malze aus den Gerſten der Ernte 1911 nur um wenige Zehntel Prozent von dieſem erſten Vierteljahrsdurchſchnitt abweichen wird; der Jahresdurchſchnitt des Waſſergehaltes iſt naturgemäß etwas höher, als derjenige des erſten Vierteljahres.

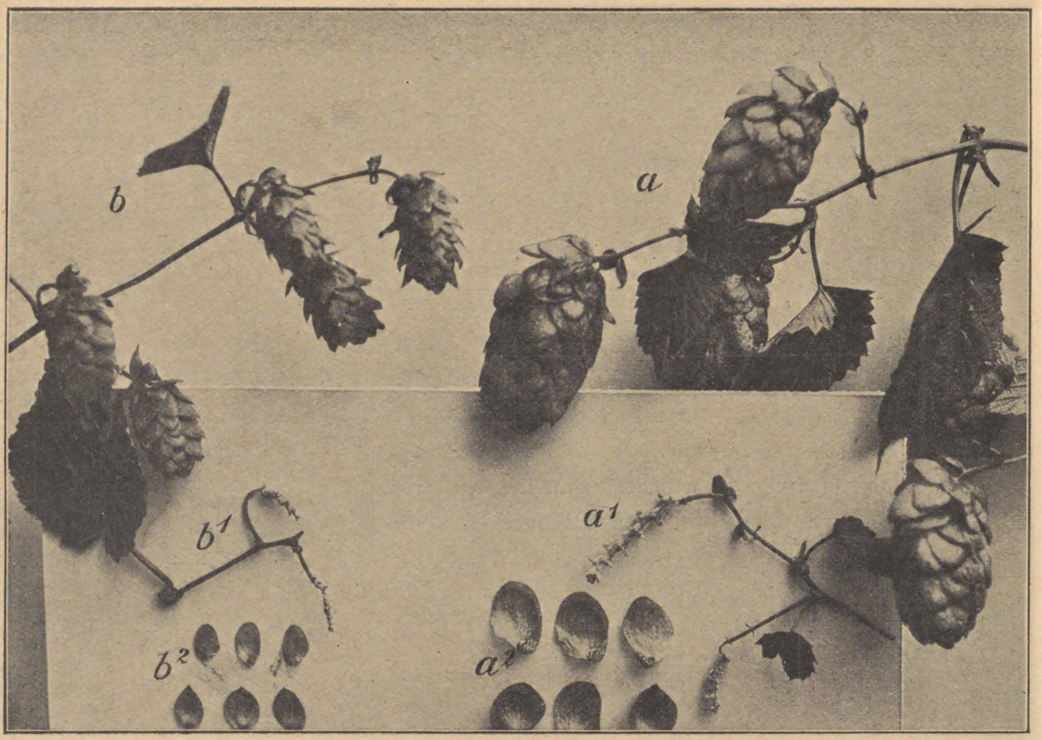
Als Beiſpiele führen wir die letzten beiden Jahre an (Tabelle IV).

Amerikaniſcher Hopfen.

Auf nachſtehendes in Form eines offenen Briefes an den Unterfertigten in einem amerikaniſchen Fachblatte veröffentlichte Schreiben ſei mit einigen Bemerkungen eingegangen und die Gründe mitgeteilt, welche uns zu der Anſchauung über den amerikaniſchen und ſpeziell auch über den Pazifikhopfen geführt haben. Das betreffende Schreiben lautet:

S. g. H.! Wir ſind von Herrn W. W. Stockberger, Hopfenexperten des Landwirtſchaftlichen Departements der Vereinigten Staaten, auf Ihre Meinung aufmerkſam gemacht worden, daß amerikaniſcher Hopfen ſtets nur einen geringen Bitterſtoffgehalt von 6 bis 10 pCt., niemals mehr aufweiſt. Wenn dieſe Mitteilung zutrifft, ſo bitten wir feſtſtellen zu dürfen, daß Sie allem Anſchein nach niemals Proben eines gehaltvollen amerikaniſchen Hopfens zu Geſicht bekommen haben. Wir nehmen an, daß es für Sie von Intereſſe iſt, Ihre Beobachtungen auf dieſes Gebiet auszudehnen.

Geſtatten Sie uns die Bemerkung, daß an der Pazifiſchen Küſte viele Hopfen mit einem Bitterſtoffgehalt von 20 bis 22 pCt. wachſen. Es wird uns Vergnügen machen, Ihnen eine Reihe von Hopfenproben der 1911er Ernte zur Verfügung zu ſtellen und wir bitten Sie vielmals, dieſe Hopfen auf Bitterſtoffgehalt zu unterſuchen und uns das Ergebnis mitzuteilen.



b) nicht befruchteter Hopfen in der Reife,
b^1) Spindelbildung des nicht befruchteten Hopfens,
b^2) Deck- und Vorblätter des nicht befruchteten Hopfens.
(Die Früchten fehlen in der Baſalfalte der Vorblätter.)

a) Befruchteter Hopfen bei der Reife,
a^1) Spindelbildung des befruchteten Hopfens,
a^2) Deck- und Vorblätter des befruchteten Hopfens,
(Früchte in der Baſalfalte der Vorblätter.)

Es gibt auch manche Hopfen an der Pazifiſchen Küſte, deren Bitterſtoffgehalt bis zu 8 bis 10 pCt. heruntergeht. Aber ſolche Hopfen ſind ſehr ſelten, die Hauptmenge bewegt ſich zwiſchen 14 und 16 pCt., und die ſchweren Hopfen enthalten im Durchſchnitt 18 bis 20 pCt., ja, einzelne beſonders gehaltvolle erreichen einen Bitterſtoffgehalt von 22 pCt.

Ein Jahr mit ſo hohen Hopfenpreiſen, wie das gegenwärtige, macht es für den Brauer beſonders wichtig, dieſe Tatſache zu beachten. Und da die meiſten Brauereichemiker der Welt zugeben, daß der Wert eines Hopfens von ſeinem Gehalt an Bitterſtoffen abhängt, ſo iſt es ſicherlich von großer Bedeutung, daß Sie über den hohen Bitterſtoffgehalt beſter Pazifiſcher Küſtenhopfen unterrichtet ſind, und daß Sie wiſſen, daß nirgend in der Welt ein Hopfen mit ſo hohem Bitterſtoffgehalt wächſt, wie an der Pazifiſchen Küſte.

Der Fehler, den die Brauer bisher bei der Anwendung pazifiſchen Hopfens gemacht haben, beſteht darin, daß ſie annahmen, pazifiſcher Hopfen ſei weniger gehaltvoll als europäiſcher, und daß ſie beim Gebrauch von Küſtenhopfen mehr anwandten als von europäiſchem Hopfen. Das Ergebnis waren ſtreng oder rauh (**harsh**) ſchmeckende Biere.

Die Brauer würden die beſten Reſultate bei geringſten Koſten erzielt haben, wenn ſie unter der Berückſichtigung, daß Küſtenhopfen gehaltvoller iſt, auch weniger von dieſer Provenienz genommen hätten, als von den vorher gebrauchten ausländiſchen Hopfen.

Ihr ergebener
E. Clemens Horſt Co.

* * *

Was zunächſt auffallend wirkt, iſt der angeführte als ſehr hoch anzuſprechende Bitterſtoffgehalt der Pazifikhopfen von 20—22 pCt. Es ſind dieſes Ziffern, die wir trotz der großen Anzahl bereits unterſuchter Hopfen verſchiedenſter Provenienzen und Jahrgänge bis jetzt noch nie gefunden haben, weder in unſeren einheimiſchen Gewächſen noch in ausländiſchen Erzeugniſſen ſchwerſter und vollſter Qualität und aus ſchwerſten Lagen ſtammend. Hier war mit einem Bitterſtoffanteil von 18—19 pCt. der Höchſtwert erreicht und ein weiteres Anſteigen ſelbſt in allerbeſten Jahren nicht feſtzuſtellen geweſen.

Von den dem Unterfertigten bis jetzt in Händen geweſenen und unterſuchten Proben amerikaniſcher Herkunft zeigten ſämtliche Muſter in ihrer ganzen Beſchaffenheit teilweiſe recht ſtark, zum Teil nicht ganz ſo ſtark in die Augen ſpringend, die typiſchen Merkmale, welche mit einer ſtattgefundenen Befruchtung der weiblichen Zapfen verknüpft ſind. Die beifolgende Abbildung, welche die Folgeerſcheinungen einer Befruchtungeen einem Hopfenſtock deutlich erkennen läßt, gibt hiervon ein gutes und inſtruktives Bild. Die Zapfen wachſen brauſch, in die Länge, die Spindel ſtreckt ſich, verliert ihre enge Gliederung und wird in ihrer Bildung grob und ordinär; die Farbe der Dolden wird bleich, verblaßt, der ganze Wuchs der Zapfen iſt flatterig und neigt zum leichten Zerfall. Die Vor- und Deckblätter zeigen in ihrer unteren Falte die Früchtebildung, und vor allem iſt ein ſehr mäßiger Lupulingehalt in allen befruchteten Zapfen die unausbleibliche Folge.

Derartig ſtark mit Früchten (Körnern) beladene Zapfen haben ſtets einen geringen Anteil an Lupulin reſp. Bitterſtoffgehalt, wie wir ſie außer in den amerikaniſchen Produkten auch zum größten Teil in engliſchen Hopfen, der belgiſchen Fechſung und in unſerer Altmark feſtſtellen können. Es ſind dieſes jene Anbaugebiete, welche mehr auf große Maſſe, auf Gewicht, produzieren als auf Qualität.

Auf unſerer internationalen Jubiläumsausſtellung 1908 waren Original-Pazifikhopfen gleichfalls vertreten; ſchon die reine Handbonitierung ließ ohne Einſchränkung erkennen, daß ſie hinſichtlich des Lupulinreichtums in keiner Weiſe mit unſerer ſchweren einheimiſchen und der böhmiſchen Provenienz konkurrieren konnten. In der Feinheit des ganzen Zapfenwuchſes, der zarten Spindelbildung, im Aroma und im Bitterſtoffgehalt bzw. Mehlreichtum waren dieſe Produkte den amerikaniſchen Pazifikerzeugniſſen bei weitem überlegen, welche ſchon durch die oben erwähnte Früchtebildung mit ihren Nachteilen nach unſeren Anſchauungen von Qualität ſehr abfielen.

Wir können eine Erklärung der verſchiedenen Anſchauungen über den Harzgehalt der Pazifikhopfen nur darin finden, daß eine ſtark abweichende Methode der Unterſuchung die Urſache bildet, und daß in den angeführten 20—22 pCt. Bitterſtoffgehalt auch noch andere Stoffe einbegriffen ſind als die wirkſame α- und β-Bitterſäure, das Humulon und die Lupulinſäure. Es würde uns freuen, durch die in Ausſicht geſtellten Originalmuſter von beſonders gehaltvollen Pazifikhopfen unſere Kenntniſſe über die Qualität der dortigen Fechſung erweitern zu können. Neumann.

Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **M. Schirmer.**

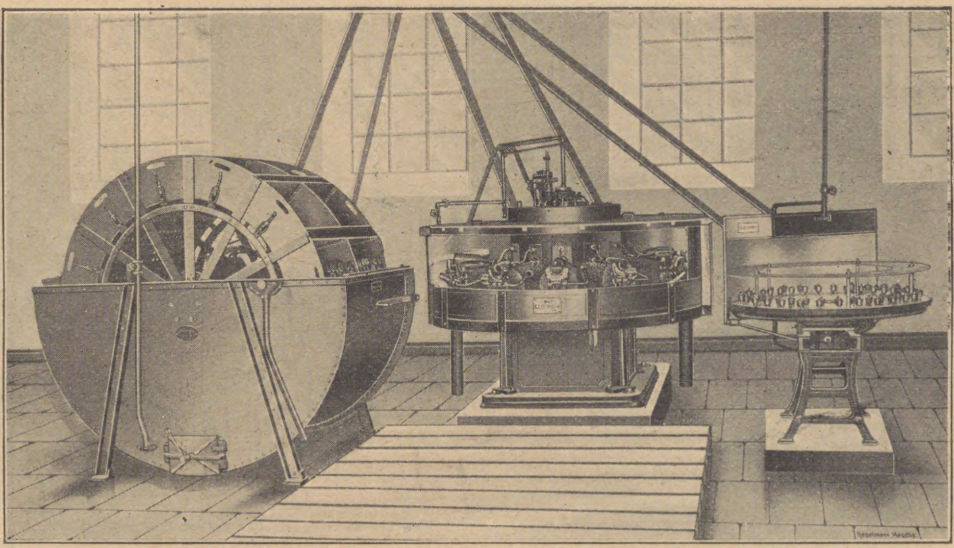
(Fortſetzung.)

d) Durchgang.

Filterpreſſe.

Hefenrahme.

Carl Prandtl in München hat ſeine bekannte und wegen ihrer leichten und ſicheren Reinigung bevorzugte Filterpreſſe und ihr Zubehör wieder weiter auszubauen verſtanden, und zwar durch eine Hefenrahme (Abb. 39), welche an Stelle der Dichtungsbüchſen zwiſchen zwei Platten der „Prandtlpreſſe“ eingeſetzt wird, wodurch die Kammern erweitert und die vorteilhafte Filtration der geſamten entbehrlichen Bottichhefe ermöglicht.



Ausſtellung der Firma A. Knöllner, Magdeburg.
(Text ſiehe vorige Nummer dieſer Wochenſchrift.)

Waſſerſtrahl-Saugapparate.

Zu erwähnen ſind auch die freiſtehend und tragbar gemachten Waſſerſtrahl-Saugapparate, mittels derer die Hefe aus den Wannen und die Faßhefe aus den Fäſſern verluſtlos und reinlich ohne zeitraubende Pumparbeit in die Druckfäſſer geſaugt werden (Abb. 40).

Spundapparat „Zowipra“.

Undichtigkeitsfinder.

In Verbindung mit den bereits bekannten Spundapparaten „Zowipra“ war ein von Prandtl neu erfundener Undichtigkeitsfinder (Abb. 41) ausgeſtellt. Dieſer macht den den Kolonnenſpundern gemachten Vorwurf, daß ſie nicht erkennen laſſen, ob und welches Faß unter dem Spund undicht geworden iſt, gegenſtandslos.

Der kleine und höchſt einfache Apparat beſteht aus einem kleinen U-förmigen und mit ein paar Tropfen Queckſilber gefüllten Glasröhrchen und wird in jede Zweigleitung zwiſchen Faß und der zum Spundapparat führenden Stammleitung eingeſchaltet.

Die Kohlenſäure der geſpundeten Fäſſer verſchiebt das Queckſilber nach dem Spundapparat hin, in dem Röhrchen eines undichten Faſſes aber nach der entgegengeſetzten Richtung, weil die undichte Stelle den Kohlenſäureſtrom der übrigen Fäſſer vom Spundapparat ablenkt.

Queckſilber-Tropfgläschen.

Ein kleines zur Füllung der Queckſilber-Spundapparate ſicher willkommenes Gerät hat Prandtl in ſeinen Queckſilber-Tropfgläschen geſchaffen (Abb. 42), aus dem man das Queckſilber durch leiſen Fingerdruck auf den Holzſtempel in einzelnen Tröpfchen zum Ausfluß bringt.

Flaſchenfüllapparat „Revolver“ und „Kraftrevolver“.

1. Franz Heuſer & Co., Hannover, hatte wieder, wie in den vergangenen Jahren die Flaſchenfüllapparate „Revolver“ und „Kraftrevolver“ ausgeſtellt (Abb. 43 u. 44). Dieſe Apparate ſind dadurch bemerkenswert, daß ſie die erſten in Europa aufgeſtellten drehbaren Flaſchenfüller darſtellen. Der „Kraftrevolver“ zeichnet ſich dadurch aus, daß er bei einer ſoliden Konſtruktion ſehr einfach gebaut iſt. Das Bier gelangt aus dem großen Bierbehälter, der während des Arbeitens unbeweglich feſtſteht, ſchaumfrei in die Flaſchen. Die Bedienung iſt, da die Flaſchen einfach in die handlich angeordneten Flaſchenbetten gelegt werden, leicht und einfach. Beim Platzen einer Flaſche oder beim Nichtbelegen eines Flaſchenbettes ſchließt eine beſonders angebrachte Vorrichtung die Luft- und Bierrohre ſelbſttätig ab und öffnet ſie erſt wieder, ſobald eine neue

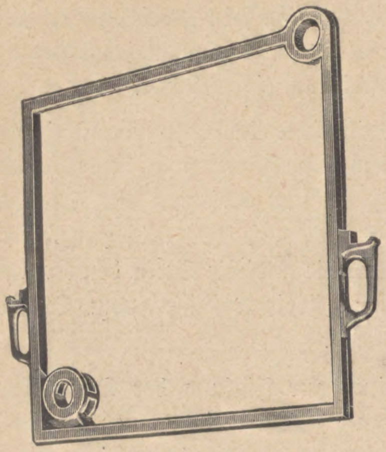


Abb. 39.

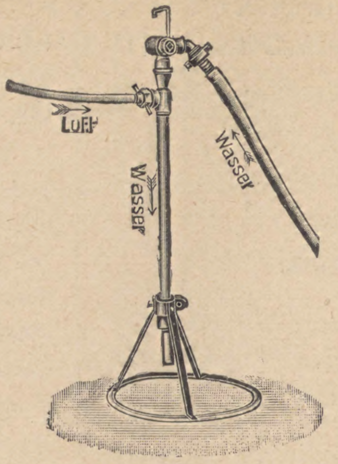

Luft
Wasser
Wasser

Abb. 40.
Waſſerſtrahl-Saugapparat
von Prandtl.

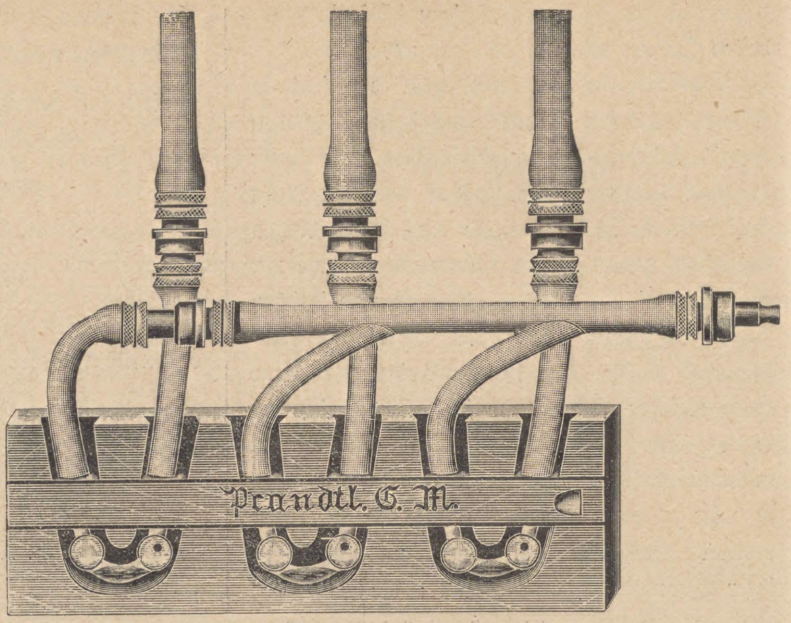


Abb. 41.

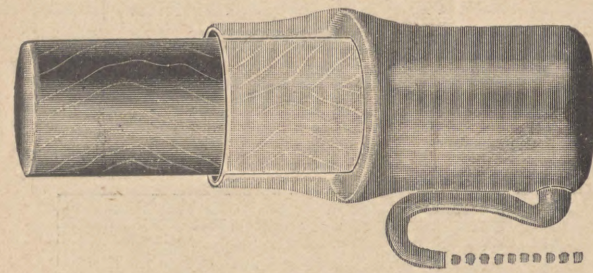


Abb. 42.

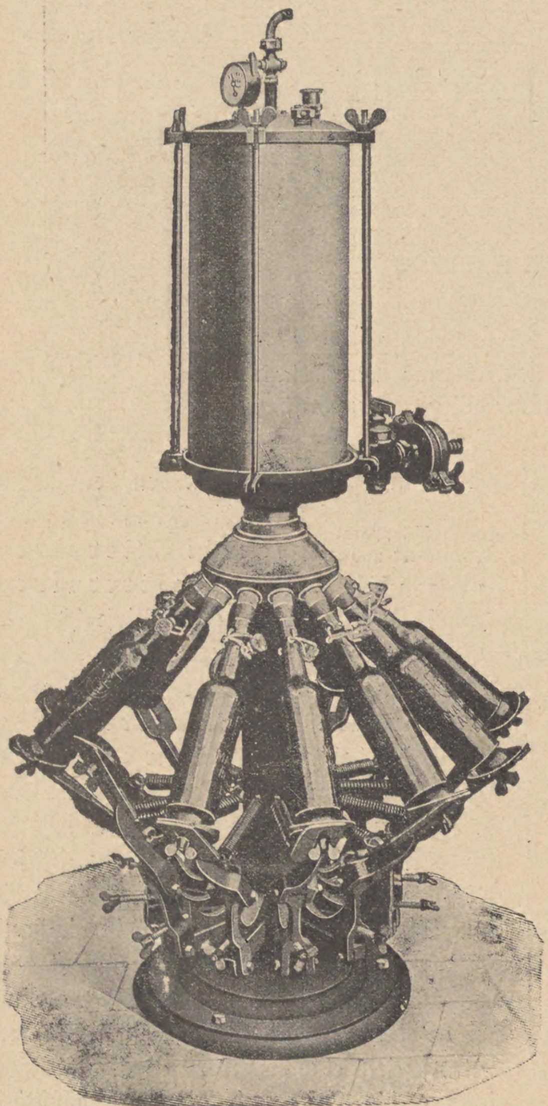


Abb 43.
Flaſchenfüllapparat „Revolver“.

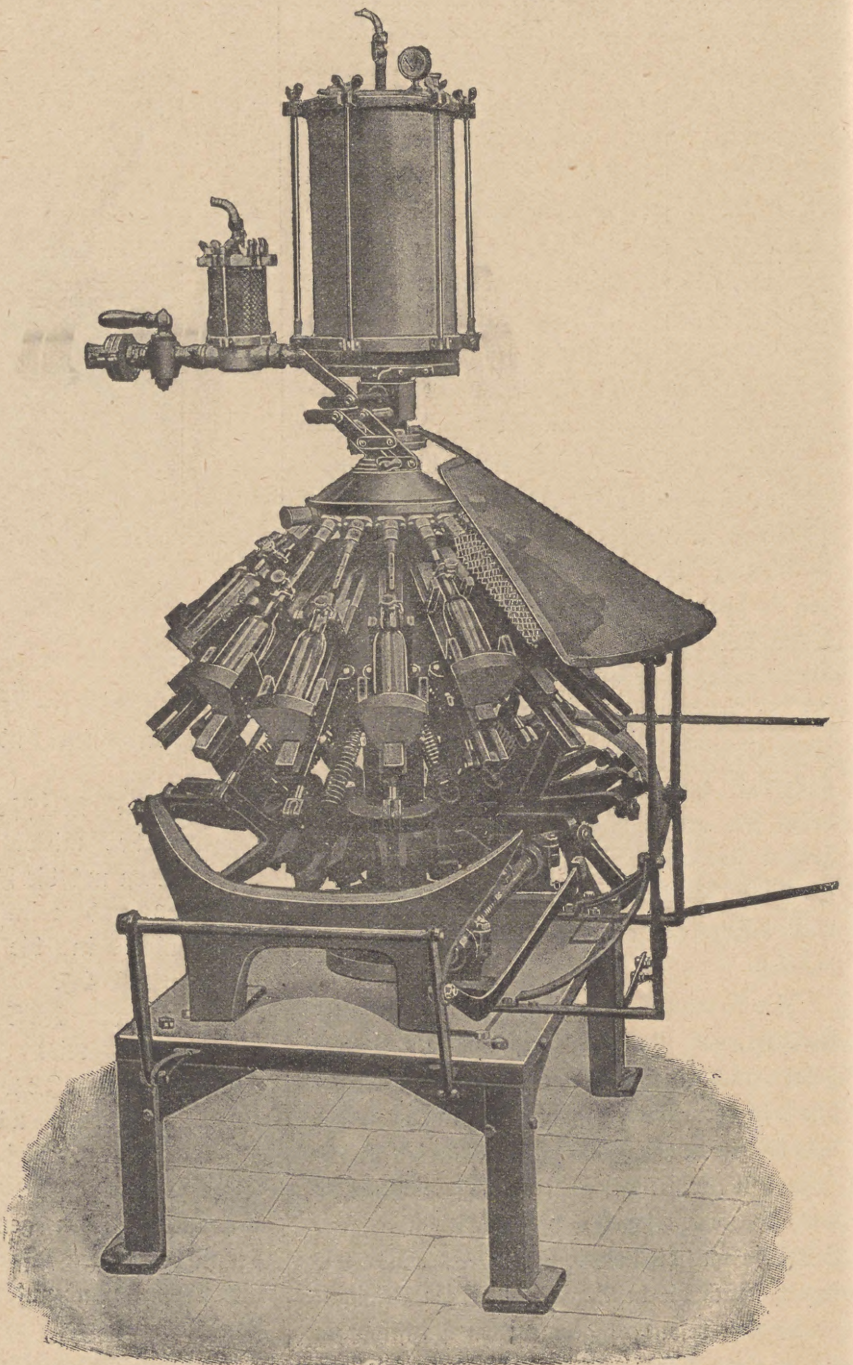


Abb. 44.
Flaſchenfüllapparat „Kraftrevolver“.

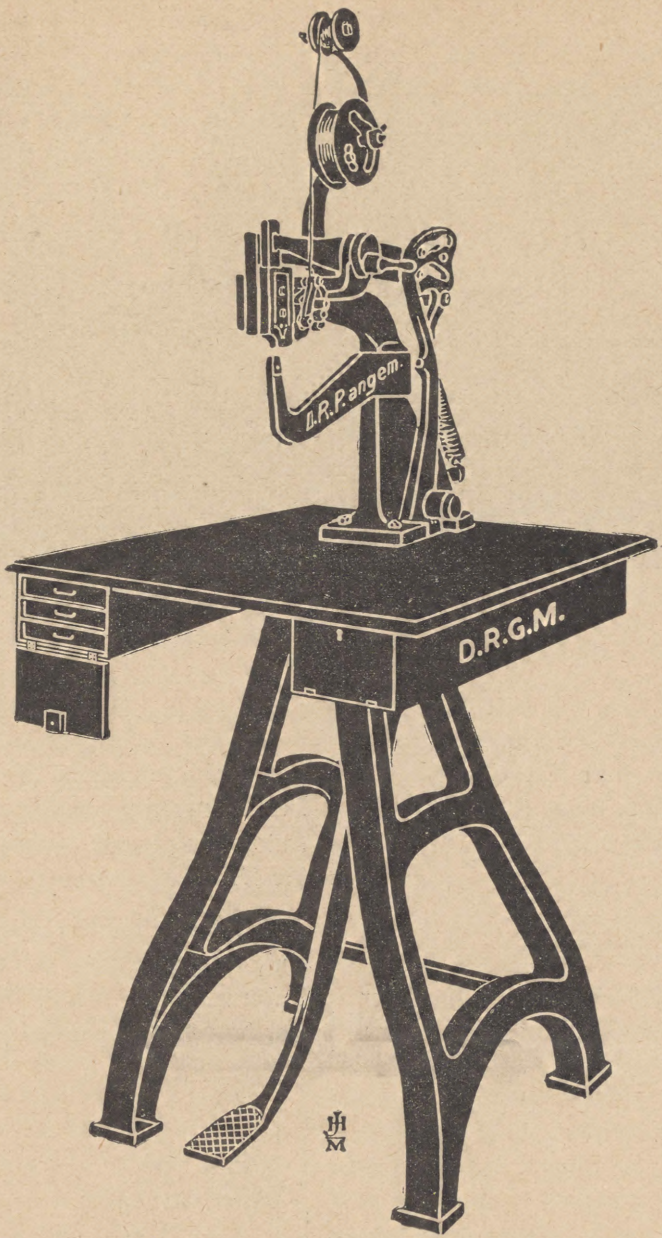

D.R.P. angem.
D.R.G.M.

Abb. 45.
Streifenverſchlußmaſchine von Jungk, Mannheim.

Flaſche auf ihrem Platz liegt. Die Leiſtung des Apparates wird mit 2000 Flaſchen pro Stunde angegeben.

2. Die Firma **Karl Jungk**, **Mannheim-Lindenhof** ſtellte aus:

1 Streifenverſchlußmaſchine,
1 Faßſpülapparat für kaltes und warmes Waſſer mit drehbarem Waſſerauffanggefäß.

Streifenverſchlußmaſchine.

Die **Streifenverſchlußmaſchine** (Abb. 45), die bereits im Jahre 1908 ausgeſtellt war und in dem entſprechenden Bericht beſchrieben worden iſt, wies eine Verbeſſerung auf, indem der Arbeitstiſch weſentlich verbreitert wurde und rechts und links Aufbewahrungsbehälter für das zu verarbeitende Tagesquantum an Etiketten angebracht worden ſind, wodurch das Arbeiten weſentlich erleichtert werden ſoll.

Faßſpülapparat.

Der **Faßſpülapparat** (Abb. 46) weicht von den bekannten Syſtemen ab, indem er zum Schutze gegen austretendes Waſſer unter dem gereinigten Faſſe ein drehbares Waſſerſammelbecken aufweiſt. Es wird damit bezweckt, den bedienenden Mann vor unnötiger Näſſe zu ſchützen und dadurch das Arbeiten zu erleichtern. Das Einſpritzen des warmen oder kalten Waſſers wird durch ein einfaches Drehen des Faſſes nach links oder nach rechts bewirkt. Auf Wunſch wird der Apparat mit rotierender oder feſtſtehender Düſe ausgeführt.

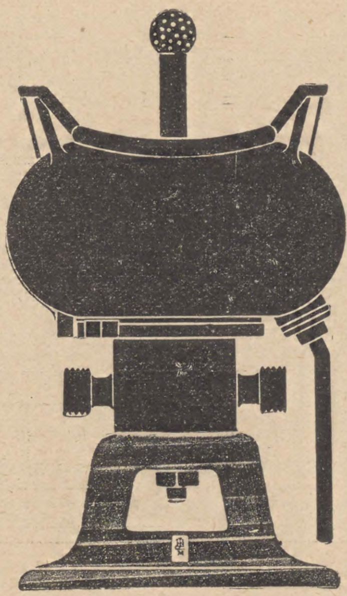


Abb. 46.
Spritzkopf von Jungk, Mannheim.

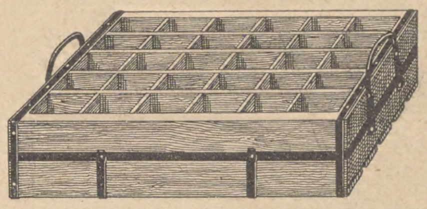


Abb. 47.
Eiſenarmierter Flaſchenkaſten.

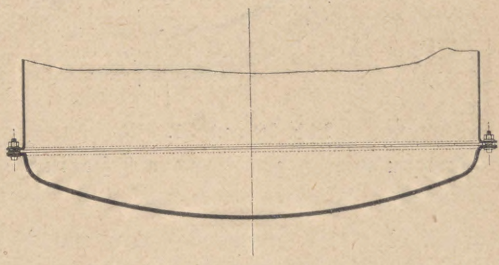


Abb. 48.
Vertiefter Boden.
(Eiſenhüttenwerk Thale.)

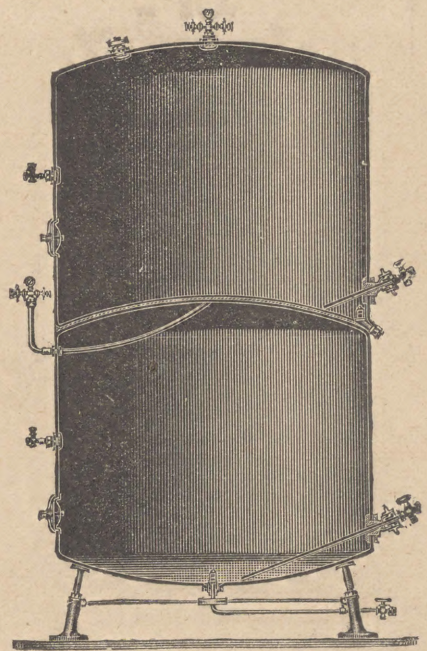


Abb. 49.
Zeppelin-Tank.

Die Firma **Hermann Bruſſig**, Dampfſägewerk in **Obercunnersdorf** in Sachſen ſtellte Flaſchenkäſten aus Holz aus, die als Beſonderheit einen beſonderen Schutz der Ecken durch Blechbeſchlag aufweiſen (Abb. 47). Außerdem war über den Fächern ein Eiſenband an-

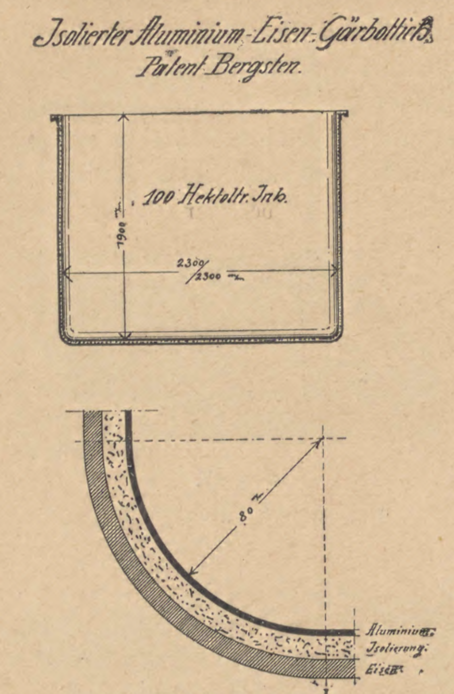

Isolierter Aluminium-Eisen-Gärbottich.
Patent Bergsten.
100 Hektoltr. Inh.
1900
2300/2300
80
Aluminium
Isolierung
Eisen

Abb. 50 und 51.
Aluminiumbottich von Hanner & Hering.

gebracht, das als Zugband dient, um dem Kaſten eine größere Feſtigkeit zu geben. Außerdem war ein Kaſten ausgeſtellt, der, wie die Abbildung zeigt, ein ziemlich ſtarkes Eiſenband um den Boden und die Seitenwände herum trägt, das entſprechend vernietet iſt. Es ſoll dadurch eine noch höhere Haltbarkeit und Stabilität erreicht werden. Selbſtverſtändlich können dieſe Verſteifungen nur dann von Nutzen ſein, wenn ein erſtklaſſiges Holzmaterial verwendet wird.

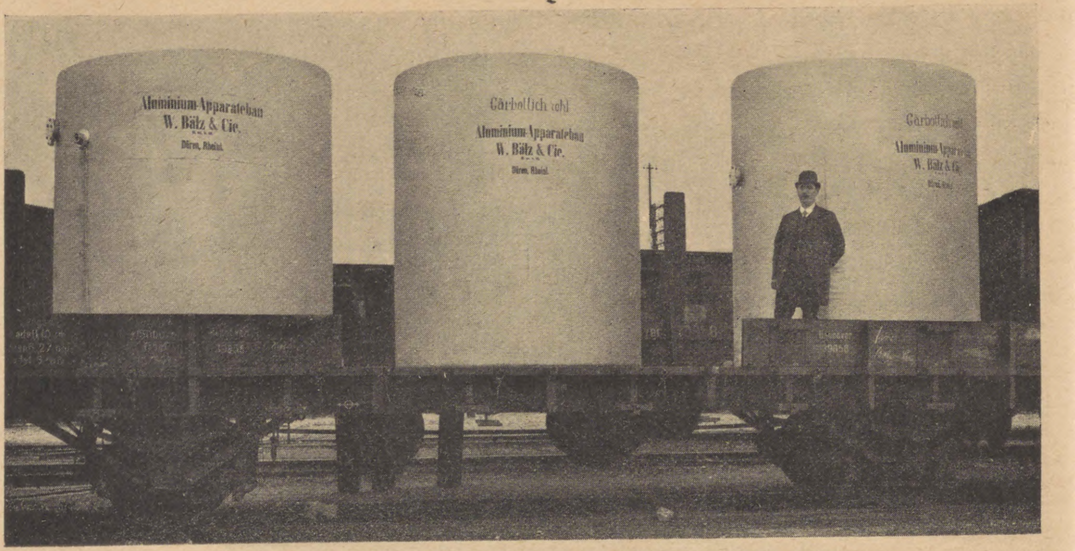

Aluminium-Apparatebau
W. Bälz & Cie.
Düren, Rheinl.
Gärbottich
Aluminium-Apparatebau
W. Bälz & Cie.
Düren, Rheinl.

Abb. 52.
Aluminiumgefäße von Bälz & Cie., Düren.

e) Zirkus.

1. Gleich beim Betreten dieſer Halle fallen rechts und links gewaltige Faſtagen ins Auge.

Eiſenfäſſer, Holzfäſſer.

Rechts ſieht man die Holzfäſſer, links die Eiſenfäſſer. Intereſſant iſt es zu verfolgen, welche gewaltigen Anſtrengungen von beiden Kategorien gemacht werden, um ſich Boden in der Brauerei zu erobern.

An Holzfäſſern waren von den Vereinigten Faßfabriken A.-G., Kaſſel-Berlin-Andernach, ſehr ſchöne Objekte ausgeſtellt. Vor dem Ausſtellungsgebäude ſelbſt hatte die

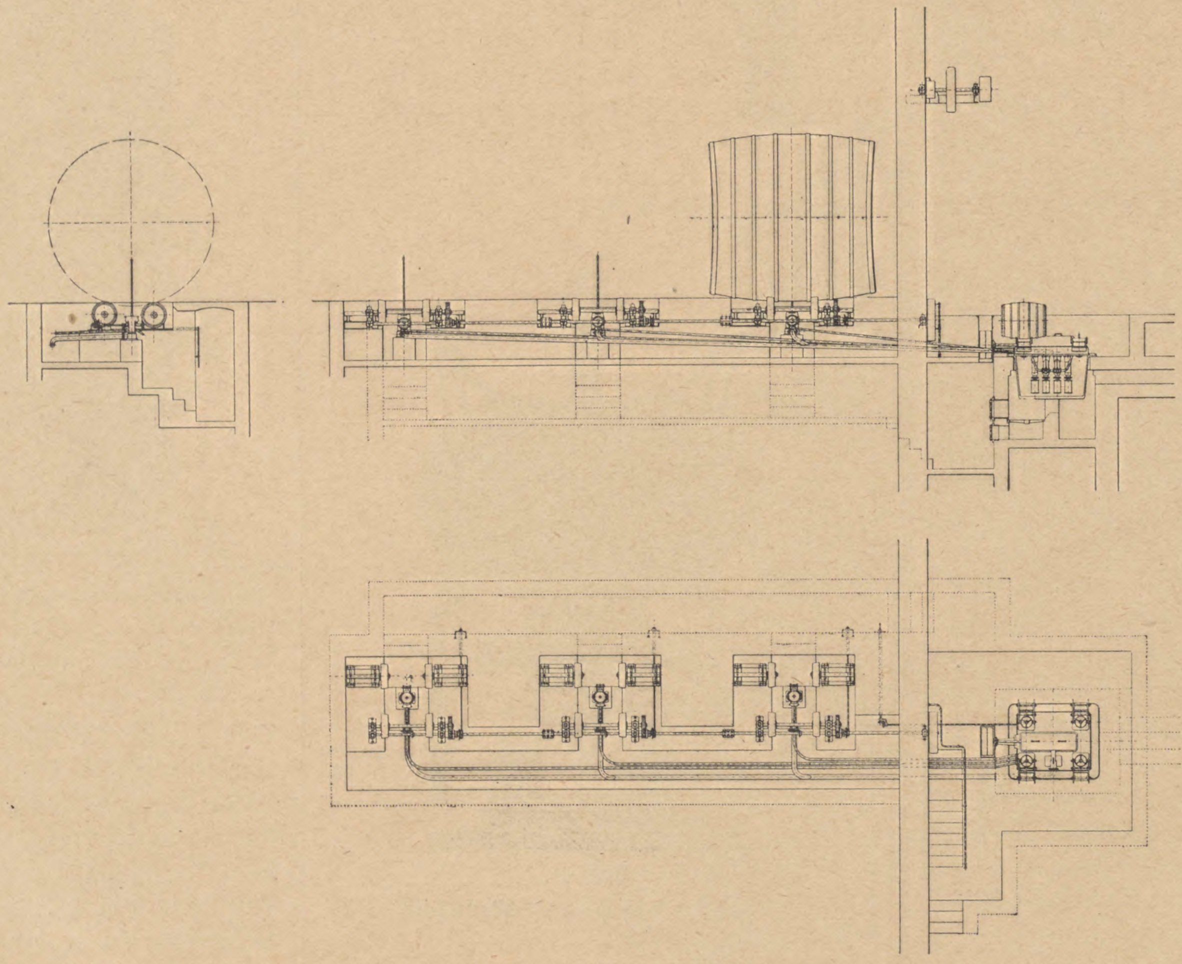


Abb. 53.
Pichmaſchine von Simon, Bühler & Baumann.

Firma in einem 40 m langen Zelt 14 Lagerfäſſer von je 100 hl Inhalt ausgeſtellt, die von der Schultheiß' Brauerei angekauft waren. Aus einem Schild, das auf dem Stand angebracht war, war erſichtlich, daß das Holz noch immer erfolgreich den Kampf mit den Eiſengefäßen aufnimmt. Die 14 Fäſſer wirkten ſehr ſchön durch ihr prachtvoll ſauberes Ausſehen und machten in ihrer ſtattlichen Anzahl einen impoſanten Eindruck. Sie ſind ſämtlich aus ſlavoniſchem Eichenholz auf das Sauberſte ausgeführt.

Lagerfäſſer, Transportgebinde, Gärbottich.

Im Innern des Gebäudes ſtellte die Firma außer Lagerfäſſern und Transportgebinden noch einen gewaltigen rechteckigen Gärbottich aus, der innen ſowohl wie außen recht ſauber bearbeitet war. Dieſe großen Bottiche erfreuen ſich anſcheinend in neuerer Zeit einer großen Beliebtheit, namentlich dort, wo es darauf ankommt, den Kelleraum möglichſt vorteilhaft auszunutzen, ſo hat z. B. nach Angabe der Firma die Berliner Kindl-Brauerei 18 Gärgefäße von je 300—400 hl in einem Keller untergebracht.

Eiſenfäſſer. Gärgefäß. Flaſchenabfülltank.

2. Mit Eiſenfäſſern war in der Halle vertreten die Firma Pfaudler-Werke A.-G., Schwetzingen (Baden) durch ein horizontales, geſchloſſenes Gärgefäß von 162 hl Inhalt, ein horizontales Lagerfaß für 324 hl Inhalt und einen ſtehenden, geſchloſſenen Flaſchenabfülltank von etwa 800 hl Inhalt. Sämtliche Gefäße ſind glasemailliert. Wie die Firma angibt, ſind eine Reihe der zuerſt genannten geſchloſſenen Gärtanks in einer norddeutſchen Brauerei aufgeſtellt und ſollen mit gutem Erfolg daſelbſt arbeiten.

Eiſenfäſſer.

3. Mit Eiſenfäſſern, teils Gär- und teils Lagerfäſſern, war außerdem noch vertreten die Firma: Eiſenhüttenwerk Thale, A.-G., Thale (Harz).

Gefäße mit Emaille.

Hinſichtlich der glasemaillierten Lagertanks ſind namentlich die tiefgepreßten und umgeflanſchten Böden hervorzuheben, die hauptſächlich für höheren Spundungsdruck, ſowie namentlich für Flaſchenbiertanks mit hohem Innendruck zur Verwendung kommen (Abb. 48). Dieſer Boden wird mit Hilfe einer Dichtung in I-Form, beſtehend aus reinem Zinn und Paragummi, an den Mantel befeſtigt. In denjenigen Fällen, wo die Böden direkt mit dem Mantel verſchweißt werden ſollen, kommen normale tiefgekümpelte Keſſelböden zur Verwendung.

Die Gärtanks erhalten angeſchraubte, flach nach außen gewölbte Tellerböden oder ſchwach nach innen gewölbte Böden, die bei größeren Durchmeſſern angeſchraubt, bei kleineren angeſchweißt ſind.

An den ausgeſtellten porzellanemaillierten Hefewannen iſt die bequeme Feſtſtellvorrichtung zu erwähnen, die ein Feſthalten der Wanne in jeder gewünſchten Lage ermöglicht. Die Hefewannen können mit und ohne Kühlmantel, ferner mit fahrbarem Gerüſt oder feſtſtehend geliefert werden.

Die Bier- und Hefeeimer ſind aus einem Stück geſtanzt, aus Stahlblech, verzinnt oder aus Aluminium, welch letztere Ausführung wegen ihrer Leichtigkeit den Vorzug verdient. Die Eimer beſitzen keinen Fuß, ſondern nur einen tiefgepreßten Bodenwulſt, der zugleich als Handhabe für das Kippen dient.

„Zeppelin“-Tanks.

Die Firma Louis Schwarz & Co. in Dortmund war mit einem Eiſengefäß, innen gepicht, vertreten, ferner die Deutſche Stahlbottichgeſellſchaft m. b. H., Ahlen i. W., deren Gefäße innen emailliert ſind, das Schwelmer Eiſenwerk Müller & Co., A.-G., Schwelm i. W. Dieſe Ausſtellung war beſonders reichlich beſchickt und brachte vor allen Dingen die ſtehenden, ſtählernen, glasemaillierten „Zeppelin“-Tanks zur Ausſtellung (Abb. 49). Dieſe beſtehen aus drei einzelnen, übereinandergeſetzten Gefäßen. Die entſtehenden Zwiſchenräume zwiſchen den einzelnen Gefäßen werden mit Zement ausgefüllt und ſauber abgeputzt, ſo daß Schmutzwinkel nicht entſtehen können. Sämtliche von dieſer Firma aufgeſtellten anderen Gefäße waren ebenfalls, wie die „Zeppelin-Tanks“, vollſtändig nahtlos, teils in rechteckiger, teils in runder, teils in ovaler Form. Die innere Überkleidung iſt zum Teil mit Emaille, zum Teil mit Lack vorgenommen.

Hölzernes Gärgefäß.

Im Freien ſtellte außerdem die Firma F. Wördel in Spandau ein hölzernes Gärgefäß aus, das durch ſeine rieſenhafte Ausdehnung jedem Beſucher der Ausſtellung auffiel. Der Inhalt dieſes Bottichs, der aus Pitchpine angefertigt iſt, beträgt nicht weniger als 130 000 l.

Aluminiumfäſſer.

Neben dem Holz und dem Eiſen waren auch verſchiedene Firmen vertreten mit Aluminiumfäſſern, ſo z. B. die Firma A. Ziemann, Feuerbach-Stuttgart, Hanner & Hering in Leipzig und W. Bälz & Cie., G. m. b. H., Metallwarenfabrik, Düren-Rheinland.

Gärbottich.

Ziemann ſtellte verſchiedene Gefäße aus, teils in runder, teils in eckiger Form, unter anderem auch einen Gärbottich, der mit Mauerwerk umhüllt war.

Aluminiumbottich „Patent Bergſten“.

Hanner & Hering hatten einen patentierten Aluminiumbottich „Patent Bergſten“ ausgeſtellt, bei dem der Innenbehälter aus 3 mm ſtarken Aluminiumblechen, mit einem Reingehalt von 99,5 pCt. beſteht. Sämtliche Nähte ſind, wie auch bei den Ziemannchen Bottichen, autogen geſchweißt, ſo daß Fugen oder Ritzen vollſtändig vermieden ſind (Abb. 50 und 51). Die Ecken und Kanten ſind alle abgerundet zwecks leichterer Reinigung. Der innere Behälter iſt hier, wie auch bei den anderen Firmen, dazu da, dicht zu halten, während die Ummantelungen dem Flüſſigkeitsdruck Widerſtand entgegenſetzen ſollen. Daher iſt es auch möglich, dieſe Bottiche viereckig auszubilden und in jeder beliebigen Größe herzuſtellen. Auch hier iſt eine möglichſte Raumausnutzung der Gärkeller angeſtrebt. Zwiſchen dem Aluminiumbehälter und dem äußeren Verſteifungsbehälter iſt eine Iſoliermaſſe von 12—15 mm angebracht, die den Zweck hat, den inneren Behälter gegen äußere zerſtörende Einflüſſe zu ſchützen und die beiden Behälter feſt miteinander zu verbinden. Das Iſoliermaterial beſteht aus einer pechartigen Maſſe, ähnlich wie das Bindemittel von Korkſtein, iſt ein ſchlechter Wärmeleiter und ſchützt gegen Einflüſſe der äußeren Kellertemperatur. Das Ausſtellungsgefäß hatte einen Faſſungsraum von 160 hl.

Faſt ebenſo groß wie dieſer Gärbottich war der von der Firma W. Bälz & Cie., G. m. b. H., Düren (Rheinland) ausgeſtellte (Abb. 52). Dieſer hatte einen Inhalt von 140 hl und beſteht ebenfalls aus Reinaluminium von 99,5 pCt. Der Behälter iſt an den Ecken ebenfalls abgerundet, um Schmutzwinkel zu vermeiden. Die Innenſeite iſt genügend rauh, um ein Feſthaften der Hefe zu bewirken. Damit der Ablauf des Bieres glatt erfolgt, iſt der Bottichboden mit Gefälle hergeſtellt. Der Bottich iſt von Mauerwerk umkleidet, um ihn gegen äußere Einflüſſe zu ſchützen. Empfohlen wird von der Firma an Stelle von Mauerwerk eine Ummantelung mit Eiſenbeton, der ſich zwar etwas teurer ſtellt, aber die Verſteifungen des Bottichs in Wegfall bringt und ſchwächere Wandſtärken zuläßt.

Läuterbottich. Liegendes Lagerfaß.

Ferner war noch ausgeſtellt ein Läuterbottich von 50 hl Inhalt, ſowie ein liegendes Lagerfaß von 25 hl Inhalt, das ohne Iſolierung frei aufgeſtellt wird und auf einen Druck von zwei Atmoſphären berechnet iſt. Dieſes Faß iſt mit einem Mantel verſehen. Die Lagerung geſchieht auf Eiſenplatten, die auf beſondere Säulen einſtellbar gelagert ſind.

Ferner waren noch ausgeſtellt kleine Bedarfsartikel, wie Hefewannen, Eimer uſw. aus Aluminium.

(Schluß folgt.)

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung im Deutſchen Reiche im Jahre 1910.

(1. April 1910 bis 31. März 1911.)

Die nachſtehende amtliche Statiſtik der Bierbrauerei und Bierbeſteuerung im Deutſchen Reiche im Jahre 1910 wird ſoeben in den Vierteljahresheften zur Statiſtik des Deutſchen Reiches IV. 1911 bekannt gegeben. Die zugehörigen ſtatiſtiſchen „Tabellen und Überſichten“ werden in der „Wochenſchrift für Brauerei“ Nr. 51 zur Veröffentlichung gelangen. Die amtlichen Ausführungen lauten:

Seit dem am 1. Juli 1906 erfolgten Inkrafttreten des Brauſteuergeſetzes vom 3. Juni 1906 — R.-G.-Bl. S. 675 — darf im Gebiete der Brauſteuergemeinſchaft[1]) zur Bereitung untergärigen Bieres nur Gerſtenmalz, Hopfen, Hefe und Waſſer verwendet werden; für die Bereitung obergärigen Bieres iſt auch die Verwendung anderen, z. B. Weizenmalzes, und beſtimmter Zuckerſtoffe zugelaſſen. Für die Bereitung beſonderer Biere, ſowie von Bier, das nachweislich zur Ausfuhr beſtimmt iſt, können Abweichungen geſtattet werden. Die Brauſteuer wird in Staffelſätzen von dem zur Bierbereitung verwendeten Malze und Zucker erhoben; der Bundesrat war jedoch ermächtigt, den Zucker von der Steuer frei zu laſſen. Gemäß dieſer Befugnis wurde in § 4 der Brauſteuerausführungsbeſtimmungen Steuerfreiheit für den zur Bereitung obergärigen Bieres verwendeten Zucker gewährt. Die Haustrunkbereitung — § 9 des Geſetzes — unterlag hinſichtlich der verwendeten Stoffe keiner Beſchränkung und blieb ſteuerfrei.

Durch das Geſetz wegen Änderung des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909 — R.-G.-Bl. S. 695[1]) — wurden mit Geltung vom 1. Auguſt 1909 an die Steuerſätze erhöht. Die Steuer beträgt nunmehr vom Doppelzentner der in einer Brauerei innerhalb eines Rechnungsjahres ſteuerpflichtig gewordenen Brauſtoffe je nach der Größe des Betriebs 14—20 ℳ ſtatt bisher 4—10 ℳ. Für Brauereien, die vor dem 1. Oktober 1908 betriebsfähig eingerichtet waren und im Durchſchnitt der Rechnungsjahre 1906, 1907 und 1908 nicht mehr als 150 dz Malz verarbeitet haben, iſt die Steuer für die erſten 150 dz der im Rechnungsjahre verwendeten Brauſtoffe auf 12 ℳ für 1 dz ermäßigt; jedoch verliert eine Brauerei dieſe Begünſtigung mit dem Ablaufe des Rechnungsjahres, in dem ſie mehr als 150 dz ſteuerpflichtige Brauſtoffe verwendet hat (§ 6 Abſ. 3 des Geſetzes von 1909). Neu entſtehende Brauereien haben höhere Steuerſätze zu zahlen. Weiter wurde die Befugnis des Bundesrats beſeitigt, den Zucker von der Steuer frei zu laſſen. Der zur Herſtellung von obergärigen Bieren verwendete Zucker bleibt nur zum Teil, und zwar innerhalb der im § 5 des Geſetzes gezogenen Grenzen ſteuerfrei. Die Verwendung von Weizenmalz iſt inſofern begünſtigt, als es bei Feſtſtellung des Geſamtgewichts der in einer Brauerei verwendeten ſteuerpflichtigen Brauſtoffe nur mit vier Fünfteln ſeines Gewichts in Anſatz gebracht wird. Endlich iſt noch hervorzuheben, daß das Geſetz von 1909 an Stelle der Steuerfreiheit eine mäßige Beſteuerung des ſogenannten Haustrunkes eingeführt hat. „Haustrunkbrauer“, d. h. Perſonen, die obergäriges Bier nur für ihren Hausbedarf bereiten, zahlen, ſofern das Geſamtgewicht der ſteuerpflichtigen Brauſtoffe in einem Rechnungsjahre 5 dz nicht überſteigt, für 1 dz nur 4 ℳ Steuer (§ 6 Abſ. 4 des Geſetzes von 1909).

Die nachſtehend mitgeteilten Überſichten I bis III über die Ergebniſſe der Bierbrauerei und Bierbeſteuerung im Gebiete der Brauſteuergemeinſchaft im Jahre 1910 ſind nach den in den neuen Brauſteuer-Ausführungsbeſtimmungen — Beſchluß des Bundesrats vom 24. Juli 1909, „Zentralblatt für das Deutſche Reich“ 1909, S. 413 — enthaltenen Vorſchriften und Muſtern[2]) aufgeſtellt.

Die Überſicht I gibt einen Überblick über den Beſtand der Brauereien, den Brauſtoffverbrauch, die Bier- und Eſſigerzeugung und den Ertrag der Brauſteuer, ſowie der Übergangsabgabe und des Zolles vom Biere in den einzelnen Direktivbezirken des Brauſteuergebiets. Neben den am Schluſſe des Jahres vorhanden geweſenen Brauſtätten ſind die während des Jahres im Betriebe geweſenen Brauereien, und zwar getrennt nach gewerblichen und nicht gewerblichen, gezählt, die dann weiter unterſchieden ſind nach der Art der Steuerentrichtung in Vermahlungsſteuer entrichtende, der Abfindung unterworfene und auf Brauanzeige ſteuernde Brauereien. Außerdem ſind die gewerblichen und nicht gewerblichen Brauereien nach ihrem Haupterzeugniſſe gezählt, je nachdem ſie vorwiegend obergäriges oder untergäriges Bier oder vorwiegend Eſſig bereitet haben. Geſondert gezählt ſind die Haushaltungen, in denen Haustrunkbier unter Entrichtung der Brauſteuer zum Satze von 4 ℳ hergeſtellt wurde. Die verwendeten Brauſtoffmengen ſind mit ihrem ſteuerpflichtigen Geſamtgewicht aufgeführt und außerdem nach den Steuerſätzen, denen ſie unterlagen, unterſchieden worden.

In der Überſicht II ſind die Nachweiſe der Überſicht I über den Brauſtoffverbrauch weiter zerlegt nach der Gattung des Malzes (Gerſten-, Weizen- und anderes Malz) und der Art der Zuckerſtoffe; im Gegenſatz zu Überſicht I ſind hier die Brauſtoffe nicht mit dem ſteuerpflichtigen, ſondern mit ihrem wirklichen Gewicht angeſetzt. Unter B werden die Brauereien noch beſonders unterſchieden nach der Art ihres Betriebes und ihrer Steuerentrichtung. Neben der Bier- und Eſſigerzeugung ſind dann die von den Brauereien gezahlte Brauſteuer und die Ausfuhrvergütung für ausgeführtes Bier angegeben. Als Vergütung ſind hier die Beträge nachgewieſen, die für das aus den Brauereien ſtammende und ausgeführte Bier gezahlt worden ſind. Die Vergütungen wurden bis 1. Oktober 1909 nach der Vergütungsordnung vom Jahre 1906, von da ab nach der Vergütungsordnung vom Jahre 1909 berechnet. Die letzten Spalten enthalten Berechnungen darüber, wie viel v. H. der erzeugten Biermenge auf obergäriges und untergäriges Bier entfällt und wie viel Malz durchſchnittlich auf 1 hl verwendet worden iſt; die gleichzeitig verarbeiteten Zuckerſtoffe ſind bei dieſer Berechnung außer Betracht geblieben. Endlich iſt auch noch angegeben, wie viel Steuer auf 1 hl Bier entfällt.

Die Überſicht III gruppiert die Brauereien, unterſchieden nach der Art des Betriebs und der Steuerentrichtung, nach der Höhe ihres Verbrauchs an ſteuerpflichtigen Brauſtoffen. Während in den Überſichten I und II die Brauereien als Brauſtätten gezählt worden ſind, gelten hier die in einer Hand befindlichen Brauereien, ſofern bei ihnen die Vorausſetzungen des § 6, Abſ. 6 des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909 zu-

(Fortſetzung des Textes auf Seite 647.)

---

[1]) D. h. in dem innerhalb der Zolllinie liegenden Gebiete des Deutſchen Reichs, jedoch mit Ausſchluß der Königreiche Bayern und Württemberg, des Großherzogtums Baden, Elſaß-Lothringens, des Großherzoglich Sächſiſchen Vordergerichts Oſtheim und des Herzoglich Sachſen-Coburg und Gothaiſchen Amtes Königsberg. — Vom 1. April 1907 ab gehörte auch das Großherzogtum Luxemburg zur Brauſteuergemeinſchaft. Vertrag zwiſchen dem Deutſchen Reich und dem Großherzogtum Luxemburg vom 2. März 1907 (R.-G.-Bl. Nr. 18, S. 149). Mit dem 1. Auguſt 1909 iſt das Großherzogtum wieder aus der Brauſteuergemeinſchaft ausgeſchieden R.-G.-Bl. S. 933).

[1]) Das Brauſteuergeſetz vom 3. Juni 1906 wurde unter Berückſichtigung der Änderungen als „Brauſteuergeſetz vom 15. Juli 1909“ veröffentlicht mit Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 21. Juli 1909 (R.-G.-Bl. S. 773).

[2]) Vgl. I. Vierteljahrsheft 1910, S. 4.

I. Beſtand der Brauereien, Brauſtoffverbrauch, Biererzeugung und Ertrag der Bierabgaben im Rechnungsjahre 1910 im Brauſteuergebiete*) (Gebiet der norddeutſchen Brauſteuergemeinſchaft).

Direktivbezirke	Geſamtzahl der am Schluſſe des Jahres vorhandenen Brauereien (ausſchließlich der Haustrunkbrauer)			Im Laufe des Jahres ſind im Betriebe geweſen								Von dieſen Brauereien haben vorwiegend bereitet					Zahl der Haushaltungen, in denen Haustrunkbier unter Entrichtung der Brauſteuer zum Satze von 4 ℳ bereitet worden iſt
				gewerbliche				nicht gewerbliche			Summe ſämtlicher im Betriebe geweſener Brauereien	obergäriges Bier		untergäriges		Eſſig	
	in den Städten	auf dem Lande	zuſammen	Vermahlungsſteuer entrichtende	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde	zuſammen	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde	zuſammen		gewerbliche	nicht gewerbliche	gewerbliche	nicht gewerbliche		
Oſtpreußen	95	18	113	36	59	15	110	—	—	—	110	59	—	51	—	—	173
Weſtpreußen	69	9	78	29	43	2	74	—	—	—	74	22	—	52	—	—	—
Brandenburg	347	127	474	141	293	18	452	—	—	—	452	308	—	144	—	—	1
Pommern	111	6	117	34	64	12	110	—	12	12	122	38	12	72	—	—	576
Poſen	112	9	121	33	67	10	110	—	—	—	110	56	—	54	—	—	—
Schleſien	285	231	516	108	343	21	472	—	—	—	472	256	—	216	—	—	—
Prov. Sachſen	234	95	329	83	208	14	305	1	—	1	306	162	—	143	1	—	18
Schleswig-Holſtein	96	73	169	43	110	4	157	7	—	7	164	96	7	58	—	3	2 405
Hannover	103	65	168	58	82	9	149	—	—	—	149	59	—	89	—	1	1 517
Weſtfalen	214	95	309	100	184	14	298	—	—	—	298	117	—	181	—	—	725
Heſſen-Naſſau 1)	121	136	257	69	152	11	232	—	—	—	232	15	—	217	—	—	259
Rheinland	374	277	651	214	314	75	603	—	—	—	603	280	—	323	—	—	2
Königreich Preußen	2 161	1 141	3 302	948	1 919	205	3 072	8	12	20	3 092	1 468	19	1 600	1	4	5 676
Sachſen	207	315	522	99	362	27	488	—	—	—	488	194	—	293	—	1	—
Heſſen	69	39	108	36	11	51	98	—	—	—	98	—	—	98	—	—	—
Mecklenburg	69	10	79	17	56	1	74	—	—	—	74	33	—	41	—	—	384
Thüringen 2)	142	281	423	86	278	20	384	3	4	7	391	29	2	355	5	—	3 582
Oldenburg	9	38	47	9	41	—	50	—	—	—	50	32	—	18	—	—	9
Braunſchweig	24	22	46	13	28	2	43	—	—	—	43	19	—	24	—	—	—
Anhalt	36	7	43	10	32	1	43	—	—	—	43	26	—	17	—	—	—
Lübeck	15	2	17	5	12	—	17	—	—	—	17	12	—	5	—	—	—
Bremen 3)	16	—	16	13	—	—	13	—	—	—	13	1	—	12	—	—	—
Hamburg	19	1	20	14	5	1	20	—	—	—	20	8	—	12	—	—	4
Brauſteuergebiet*) Rechnungsjahr 1910	**2 767**	**1 856**	**4 623**	**1 250**	**2 744**	**308**	**4 302**	**11**	**16**	**27**	**4 329**	**1 822**	**21**	**2 475**	**6**	**5**	**9 655**
Rechnungsjahr 1909	2 814	1 954	4 768	1 248	2 939	340	4 527	27	19	46	4 573	1 952	41	2 569	5	6	7 710

---

*) Die ſeit 1. April 1907 zwiſchen den zur norddeutſchen Brauſteuergemeinſchaft gehörigen Staaten und dem Großherzogtume Luxemburg beſtehende Gemeinſchaft der Brauſteuer (Vertrag zwiſchen dem Deutſchen Reich und dem Großherzogtume Luxemburg vom 2. März 1907, R.-G.-Bl. S. 149) iſt mit dem 1. Auguſt 1909 zugleich mit der ſchon früher beſtehenden Gemeinſchaft der Übergangsabgabe vom Biere aufgehoben worden (R.-G.-Bl. S. 933). Die Ergebniſſe der Bierbeſteuerung im Großherzogtume Luxemburg ſind daher im Rechnungsjahr 1909 nur noch für die Zeit vom 1. April bis 31. Juli 1909 nachgewieſen. — 1) Einſchließlich der Hohenzollernſchen Lande. — 2) Einſchließlich der in der Provinz Sachſen gelegenen, unter eigener Verwaltung ſtehenden Großh. Sächſiſchen Exclave Allſtedt und der Fürſtlich Schwärzburgiſchen Unterherrſchaften; letztere bis 1900 bei Provinz Sachſen nachgewieſen. Die nicht zur Brauſteuergemeinſchaft gehörigen thüringiſchen Gebietsteile (das Großh. Sächſiſche Vordergericht Oſtheim und das Herzogl. Sachſen-Coburg- und Gothaiſche Amt Königsberg) ſind dem bayeriſchen Steuerſyſtem angeſchloſſen (vergl. den Auszug aus der bayeriſchen Statiſtik auf S. IV. 139. — 3) In Bremen beſtanden 2 Exportbrauereien, die auf den Abſatz ihrer Erzeugniſſe im deutſchen Zollgebiete verzichtet haben; ſie ſind hier nur wegen ihres geringen Inlandsverbrauchs (Verbrauchs des Perſonals uſw.) und nur mit dieſem aufgeführt.

Noch I. **Beſtand der Brauereien, Brauſtoffverbrauch, Biererzeugung und Ertrag der Bierabgaben im Rechnungsjahre 1910 im Brauſteuergebiete.**

Direktivbezirke	Steuerpflichtiges Geſamtgewicht der verwendeten Brauſtoffe	Hiervon wurden ſteuerpflichtig zum Steuerſatze von:						
		4 ℳ	12 ℳ	14 ℳ	15 ℳ	16 ℳ	18 ℳ	20 ℳ
	dz	dz						
Oſtpreußen	197 102	50	773	19 460	49 938	31 369	22 485	73 027
Weſtpreußen	115 110	—	149	([2] 15 641	41 987	19 970	10 770	26 593
Brandenburg	1 244 240	1	6 399	([3] 65 921	167 267	102 914	86 700	815 038
Pommern	127 773	433	837	([4] 18 654	49 683	25 041	14 019	19 106
Poſen	85 445	—	1 793	15 544	38 557	12 519	10 167	6 865
Schleſien	519 285	—	8 270	56 430	132 683	75 750	65 199	180 953
Prov. Sachſen	352 966	5	6 797	([5] 36 676	102 399	68 087	52 507	86 495
Schleswig-Holſtein	263 520	1 055	2 720	15 775	59 022	45 442	33 283	106 223
Hannover	298 760	489	1 418	22 955	76 871	47 340	34 900	114 787
Weſtfalen	654 462	677	3 925	([6] 44 450	145 373	108 094	90 729	261 214
Heſſen-Naſſau	380 274	120	4 151	33 585	85 839	47 074	44 096	165 409
Rheinland	887 217	6	9 780	108 904	292 525	171 909	123 611	180 482
Königreich Preußen	5 126 154	2 836	47 012	([7] 453 995	1 242 144	755 509	588 466	2 036 192
Sachſen	691 295	—	7 186	([8] 76 312	169 033	89 344	64 208	285 212
Heſſen	239 731	—	1 059	19 879	58 583	34 640	23 395	102 175
Mecklenburg	72 357	253	726	11 543	26 247	9 791	8 000	15 797
Thüringen	429 100	4 549	10 160	61 336	155 344	74 573	47 936	75 202
Oldenburg	32 509	9	1 302	4 441	14 661	8 651	3 362	83
Braunſchweig	94 099	—	793	6 163	19 608	16 620	15 577	35 338
Anhalt	76 415	—	678	5 928	12 375	6 417	4 084	46 933
Lübeck	18 746	—	376	2 678	6 556	5 166	3 410	560
Bremen	74 556	—	—	2 500	12 500	14 630	13 135	31 791
Hamburg	103 831	2	293	3 845	16 208	16 884	21 192	45 407
Brauſteuergebiet	**6 958 793**	**7 649**	**69 585**	([9] **648 620**	**1 733 259**	**1 032 225**	**792 765**	**2 674 690**
Rechnungsjahr 1909	6 804 202 ([1] 218	5 190	45 896	([10] 127 521	760 063	587 145	513 563	1 924 091

außerdem zum Steuerſatze von: (in der Zeit vom 1. April bis 31. Juli 1909)

4 ℳ	4,5 ℳ	5 ℳ	5,5 ℳ	6 ℳ	6,5 ℳ	7 ℳ	8 ℳ	9 ℳ	10 ℳ
597 401	333 174	413 095	450 886	245 662	161 268	112 714	81 796	61 308	383 429

---

1) Reis zur Herſtellung von Ausfuhrbier. — 2) Darunter 15 dz zum erhöhten Steuerſatze (14 ℳ + 7 ℳ) gemäß § 6 Abſ. 2 des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909. — 3) Darunter 120 dz, — 4) Darunter 26 dz, — 5) Darunter 157 dz, — 6) Darunter 2 dz, — 7) Darunter 320 dz, — 8) Darunter 2 dz, — 9) Darunter 322 dz, — 10) Darunter 90 dz zum erhöhten Steuerſatze; ſ. Anmerkung 2. —

Noch I. Beſtand der Brauereien, Brauſtoffverbrauch, Biererzeugung und Ertrag der Bierabgaben im Rechnungsjahre 1910 im Brauſteuergebiete.

Direktivbezirke	Menge des gewonnenen Bieres: obergäriges	Menge des gewonnenen Bieres: untergäriges	Menge des gewonnenen Bieres: zuſammen	Menge des gewonnenen: Eſſigs	Betrag der Brauſteuer: Roh-Soll-einnahme (einſchl. der Nacherhebungen und abzügl. der Erſtattungen für unrichtige Erhebungen)	Betrag der Brauſteuer: Ab: Steuervergütungen für ausgeführtes Bier	Betrag der Brauſteuer: Bleiben	Es treten hinzu: Übergangsabgabe vom Biere	Es treten hinzu: Eingangszoll vom Biere	Geſamteinnahme vom Biere
	hl	hl	hl	hl	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
Oſtpreußen	230 143	776 372	1 006 515	—	3 397 520	—	3 397 520	1 060	28 073	3 426 653
Weſtpreußen	108 469	506 319	614 788	791	1 895 283	19 919	1 875 364	9 346	13 975	1 898 685
Brandenburg	1 518 479	5 202 331	6 720 810	—	23 034 686	2 823	23 031 863	4 461	545 047	23 581 371
Pommern	54 134	664 255	718 389	—	2 053 867	59	2 053 808	16 134	53 787	2 123 729
Poſen	126 262	372 395	498 657	—	1 335 834	402	1 335 432	20 257	19 273	1 374 962
Schleſien	442 030	2 444 270	2 886 300	—	8 903 000	1 543	8 901 457	240 996	281 498	9 423 951
Prov. Sachſen	219 153	1 810 702	2 029 855	—	5 901 369	2 883	5 898 486	23 796	4 996	5 927 278
Schleswig-Holſtein	133 839	1 437 479	1 571 318	498	4 593 315	192 904	4 400 411	56 227	35 424	4 492 062
Hannover	150 270	1 534 058	1 684 328	35	5 191 089	4 105	5 186 984	41 888	6 955	5 235 827
Weſtfalen	174 656	3 204 463	3 379 119	32	11 466 367	87 455	11 378 912	56 845	17 869	11 453 626
Heſſen-Naſſau	23 191	1 951 022	1 974 213	—	6 668 999	22 324	6 646 675	939 201	86 790	7 672 666
Rheinland	840 955	3 968 367	4 809 322	—	14 632 731	101 822	14 530 909	1 590 937	318 574	16 440 420
Königreich Preußen	4 021 581	23 872 033	27 893 614	1 356	89 074 060	436 239	88 637 821	3 001 148	1 412 261	93 051 230
Sachſen	400 231	3 588 398	3 988 629	25	11 995 083	14 791	11 980 292	2 299 091	2 045 696	16 325 079
Heſſen	238	1 227 558	1 227 796	—	4 190 659	19 842	4 170 817	356 256	185	4 527 258
Mecklenburg	55 692	378 082	433 774	—	1 182 382	332	1 182 050	44 523	19 224	1 245 797
Thüringen	118 116	2 233 926	2 352 042	—	6 893 291	18 539	6 874 752	2 639 566	64 179	9 578 497
Oldenburg	21 076	163 988	185 064	—	498 556	586	497 970	23 977	348	522 295
Braunſchweig	60 110	452 032	512 142	—	1 643 250	358	1 642 892	2 264	1 568	1 646 724
Anhalt	34 112	368 692	402 804	—	1 391 696	9	1 391 687	10	—	1 391 697
Lübeck	25 026	89 410	114 436	—	295 580	700	294 880	25 671	1 692	322 243
Bremen	41 680	329 334	371 014	—	1 342 171	34 704	1 307 467	31 536	78 060	1 417 063
Hamburg	82 943	516 034	598 977	—	1 861 337	64 767	1 796 570	322 537	549 858	2 668 965
Brauſteuergebiet	**4 860 805**	**33 219 487**	**38 080 292**	**1 381**	**120 368 065**	**590 867**	**119 777 198**	**8 746 579**	**4 173 071**	**132 696 848**
Rechnungsjahr 1909	4 979 945	(2) 32 360 339	(2) 37 340 284	2 126	87 605 924	476 580	87 129 344	7 486 588	3 768 007	98 383 939
	1)	1)	1)							
Berichtigungen [zu 1)] im einzelnen, Rechnungsjahr 1909:										
Oſtpreußen	236 199	750 047	986 246							
Weſtpreußen	109 572	526 402	635 974							
Brandenburg	1 527 031	4 894 976	6 422 007							
Schleſien	498 940	2 374 280	2 873 220							
Prov. Sachſen	217 034	1 739 734	1 956 768							
Schleswig-Holſtein	122 733	1 330 936	1 453 669							
Rheinland	821 671	3 946 870	4 768 541							
Königreich Preußen	4 092 617	23 141 960	27 234 577							
Hamburg	88 995	514 213	603 208							

(1) Berichtigte Angaben auf Grund nachträglicher zollamtlicher Ermittelungen.

(2) Darunter 93 528 hl, die in der Zeit vom 1. April bis 31. Juli 1909 im Großherzogtume Luxemburg gewonnen wurden (vergl. Stern-Anmerkung S. IV. 133).

II. Brauſtoffverbrauch, Bier- und Eſſigerzeugung ſowie Steuerzahlung der

I. Bierbrauereien. II. Eſſigbrauereien. III. Haushaltungen mit Haustrunkbierbereitung.	Zahl der im Rechnungsjahre 1910 im Betriebe geweſenen Brauereien	Darunter Brauereien, die Zuckerſtoffe verwendeten	Verbrauch von Malz und Zuckerſtoffen						
			Malz			Zuckerſtoffe			
			Geſchrotetes Gerſtenmalz	Geſchrotetes Weizenmalz	Anderes Malz	Rohr- oder Rübenzucker	Stärkezucker	Zuckerkouleur	Sonſtige Zuckerſtoffe
			dz						
I. Bierbrauereien:									
A. Nach Direktivbezirken:									
Oſtpreußen	110	106	187 819	142	—	8 000	288	789	459
Weſtpreußen	74	61	111 208	150	—	3 573	5	547	159
Brandenburg	452	374	1 153 635	68 844	—	18 699	4 204	4 697	2 045
Pommern	122	86	125 909	234	—	1 336	36	313	189
Poſen	110	98	79 198	5 053	—	1 509	148	827	235
Schleſien	472	386	513 158	98	—	(2) 4 308	384	(3) 3 573	1 224
Prov. Sachſen	306	222	347 745	2 380	233	3 048	701	918	333
Schleswig-Holſtein	161	126	258 096	1	—	1 336	520	657	461
Hannover	148	94	290 470	4 366	—	5 105	86	835	251
Weſtfalen	298	121	642 625	384	2 353	5 444	455	988	1 333
Heſſen-Naſſau	232	30	379 009	160	—	927	1	79	18
Rheinland	603	258	879 973	299	(4) 270	10 861	97	812	903
Königreich Preußen	3 088	1 962	4 968 845	82 111	2 856	64 146	6 925	15 035	7 610
Sachſen	487	306	686 739	398	—	3 427	1 414	1 972	466
Heſſen	98	2	239 722	—	—	12	—	—	1
Mecklenburg	74	64	71 315	3	—	578	185	217	42
Thüringen	391	73	422 696	202	—	1 672	29	100	141
Oldenburg	50	11	32 064	21	—	183	—	218	26
Braunſchweig	43	35	90 685	487	—	2 525	37	138	112
Anhalt	43	34	76 093	161	—	161	175	277	62
Lübeck	17	13	18 639	4	—	119	130	153	14
Bremen	13	11	69 825	90	—	3 335	—	334	0
Hamburg	20	15	100 573	134	—	691	940	760	—
B. Nach Art der Betriebe:									
1. Gewerbliche Brauereien, die vorwiegend herſtellten									
a) obergäriges Bier:									
Vermahlungsſteuer entrichtende	129	88	129 691	65 151	149	13 840	740	2 323	909
der Abfindung unterworfene	1 534	1 136	173 113	7 737	—	11 081	5 223	7 352	1 155
auf Brauanzeige ſteuernde	159	102	15 073	1 173	—	1 072	166	626	109
Zuſammen 1a	1 822	1 326	317 877	74 061	149	25 993	6 129	10 301	2 173
b) untergäriges Bier:									
Vermahlungsſteuer entrichtende	1 121	640	5 804 850	8 591	2 698	46 329	2 971	7 012	4 870
der Abfindung unterworfene	1 205	515	598 389	944	9	4 205	725	1 741	1 255
auf Brauanzeige ſteuernde	149	44	55 764	15	—	322	10	150	176
Zuſammen 1b	2 475	1 199	6 459 003	9 550	2 707	50 856	3 706	8 903	6 301
Zuſammen 1	4 297	2 525	6 776 880	83 611	2 856	76 849	9 835	19 204	8 474
2. Nichtgewerbliche Brauereien, die vorwiegend herſtellten									
a) obergäriges Bier	21	1	59	—	—	—	—	—	—
b) untergäriges Bier	6	—	257	—	—	—	—	—	—
Zuſammen 2	27	1	316	—	—	—	—	—	—
Bierbrauereien überhaupt	**4 324**	**2 526**	**6 777 196**	**83 611**	**2 856**	**76 849**	**9 835**	**19 204**	**8 474**
Im Rechnungsjahre 1909	4 567	2 573	6 649 541	84 029	182	83 297	12 845	23 566	10 838
Außerdem (1910):									
II. Eſſigbrauereien:									
Vermahlungsſteuer entrichtende	(1) 1	1	149	—	—	—	—	3	—
der Abfindung unterworfene	5	1	120	—	—	—	—	—	—
Zuſammen II	6	2	269	—	—	—	—	3	—
III. Haushaltungen, in denen Haustrunkbier zum Steuerſatze von 4 ℳ hergeſtellt wurde	9 655	198	7 639	—	—	—	—	—	15

Allgemeine Bemerkung: Unterſchiede zwiſchen der „gezahlten Brauſteuer" und der Roh-Solleinnahme (Überſicht I) gründen ſich darauf, daß § 18 der Brauſteuervergütungsordnung nachgewieſen. — 1) Darunter 1 Eſſigbrauerei, die vorwiegend obergäriges Bier hergeſtellt hat und deshalb auch worden ſind. — 3) Darunter 294 dz desgl. wie zu Anmerkung 2. — 4) Reisgries zur Bereitung von Ausfuhrbier. — 5) Berichtigte Angaben, vergl.

einzelnen Brauereiarten im Brauſteuergebiete während des Rechnungsjahrs 1910.

Biererzeugung			Eſſigerzeugung	Gezahlte Brauſteuer	Für ausgeführtes Bier, das aus den vorſtehend aufgeführten Brauereien ſtammte, ſind an Ausfuhrvergütung gezahlt worden	Verhältniszahlen			
Obergäriges Bier	Untergäriges Bier	Zuſammen				Von dem gewonnenen Biere war		Zu 1 hl Bier aller Sorten wurden durchſchnittlich verwendet	Auf 1 hl Bier entfiel an Brauſteuer
						obergäriges v. H.	untergäriges v. H.		
	hl			ℳ	ℳ			. . . kg Malz	ℳ
229 809	776 372	1 006 181	—	3 398 015	—	23	77	18,68	3,38
108 469	506 319	614 788	—	1 894 195	19 918	18	82	18,11	3,08
1 518 473	5 202 331	6 720 804	—	23 016 632	2 823	23	77	18,19	3,42
52 341	664 255	716 596	—	2 051 639	59	7	93	17,60	2,86
126 262	372 395	498 657	—	1 331 825	402	25	75	16,90	2,67
442 030	2 444 270	2 886 300	—	8 903 000	1 543	15	85	17,78	3,08
219 091	1 810 702	2 029 793	—	5 901 331	2 883	11	89	17,26	2,91
126 728	1 437 479	1 564 207	—	4 596 035	192 904	8	92	16,50	2,94
143 731	1 534 058	1 677 789	—	5 174 413	6 001	9	91	17,57	3,08
170 759	3 204 463	3 375 222	32	11 463 527	87 455	5	95	19,12	3,40
22 327	1 951 022	1 973 349	—	6 658 327	14 785	1	99	19,21	3,37
840 935	3 968 367	4 809 302	—	14 632 709	101 227	17	83	18,31	3,04
4 000 955	23 872 033	27 872 988	32	89 021 648	430 000	14	86	18,13	3,19
400 231	3 588 398	3 988 629	—	11 995 066	7 062	10	90	17,23	3,01
238	1 227 558	1 227 796	—	4 188 589	30 023	0	100	19,52	3,41
53 869	378 082	431 951	—	1 180 173	332	12	88	16,51	2,73
91 448	2 233 926	2 325 374	—	6 874 645	18 539	4	96	18,19	2,96
21 013	163 988	185 001	—	498 510	—	11	89	17,34	2,69
60 110	452 032	512 142	—	1 643 250	358	12	88	17,80	3,21
34 112	368 692	402 804	—	1 391 241	9	8	92	18,93	3,45
25 026	89 410	114 436	—	295 580	700	22	78	16,29	2,58
41 680	329 334	371 014	—	1 328 630	59 327	11	89	18,84	3,58
82 928	516 034	598 962	—	1 861 088	53 550	14	86	16,81	3,11
1 373 892	111 978	1 485 870	—	3 286 713	11 448	92	8	13,12	2,21
1 554 941	79 589	1 634 530	32	2 622 790	367	95	5	11,06	1,60
115 471	9 362	124 833	—	250 464	—	93	7	13,01	2,01
3 044 304	200 929	3 245 233	32	6 159 967	11 815	94	6	12,08	1,90
1 426 277	29 525 724	30 952 001	—	104 447 197	584 915	5	95	18,79	3,37
317 316	3 204 682	3 521 998	—	8 859 712	3 170	9	91	17,02	2,52
23 081	286 666	309 747	—	807 612	—	7	93	18,01	2,61
1 766 674	33 017 072	34 783 746	—	114 114 521	588 085	5	95	18,60	3,28
4 810 978	33 218 001	38 028 979	32	120 274 488	599 900	13	87	18,05	3,16
605	—	605	—	800	—	100	—	9,75	1,32
27	1 486	1 513	—	3 132	—	2	98	16,99	2,07
632	1 486	2 118	—	3 932	—	30	70	14,92	1,86
4 811 610	**33 219 487**	**38 031 097**	**32**	**120 278 420**	**599 900**	**13**	**87**	**18,05**	**3,16**
4 935 676	32 357 662	37 293 338	—	87 606 920	485 898	13	87	18,06	2,35
	5)								
—	—	—	791	637	—	—	—	—	—
—	—	—	558	480	—	—	—	—	—
—	—	—	1 349	1 117	—	—	—	—	—
49 195	—	49 195	—	32 482	—	100	—	15,53	0,66

die Nacherhebungen und Rückzahlungen hier nicht überall berückſichtigt werden konnten. — Die Ausfuhrvergütung dieſer Überſicht iſt auf Grund des unter Ia als Bierbrauerei mitgezählt worden iſt. — 2) Darunter 29 dz, die von Bierhändlern dem gekauften Jungbiere zugeſetzt und verſteuert Anmerkung 1 S. IV. 135.

III. Die im Betriebe geweſenen Brauereien nach dem Malzverbrauche.

(Mehrere in einer Hand befindliche Brauereien (Brauſtätten) ſind im Sinne des § 6, Abſ. 6 des Brauſteuergeſetzes v. 15. Juli 1909 als ein Brauereibetrieb gezählt.)

Verbrauchte Malzmengen	Zahl der Brauereien																
	I. Gewerbliche Bierbrauereien, die vorwiegend herſtellen:							II. Nicht gewerbliche Bierbrauereien, die vorwiegend herſtellen:					Summe aller Bierbrauereien	III. Eſſigbrauereien			
	obergäriges Bier			untergäriges Bier			Zuſammen	obergäriges Bier		untergäriges Bier		Zuſammen		Vermahlungsſteuer entrichtende	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde	Zuſammen
	Vermahlungsſteuer entrichtende	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde	Vermahlungsſteuer entrichtende	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde		der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde						
Bis 5 dz	—	62	23	—	8	7	100	4	14	1	2	21	121	—	2	—	2
über 5 bis 15 „	—	157	27	—	15	8	207	1	—	—	—	1	208	—	1	—	1
„ 15 „ 30 „	1	221	24	—	45	12	303	2	—	—	—	2	305	—	—	—	—
„ 30 „ 75 „	3	410	26	1	117	15	572	—	—	2	—	2	574	—	2	—	2
„ 75 „ 150 „	8	339	31	2	141	16	537	—	—	—	—	—	537	—	—	—	—
„ 150 „ 250 „	5	146	5	1	119	18	294	—	—	1	—	1	295	—	—	—	—
„ 250 „ 500 „	22	126	14	34	290	33	519	—	—	—	—	—	519	—	—	—	—
„ 500 „ 750 „	8	37	5	50	170	17	287	—	—	—	—	—	287	—	—	—	—
„ 750 „ 1 000 „	9	15	1	48	108	10	191	—	—	—	—	—	191	—	—	—	—
„ 1 000 „ 1 500 „	26	7	1	126	151	7	318	—	—	—	—	—	318	—	—	—	—
„ 1 500 „ 2 000 „	10	1	—	131	29	5	176	—	—	—	—	—	176	—	—	—	—
„ 2 000 „ 3 000 „	8	1	—	190	6	—	205	—	—	—	—	—	205	—	—	—	—
„ 3 000 „ 4 000 „	8	—	—	130	1	—	139	—	—	—	—	—	139	—	—	—	—
„ 4 000 „ 5 000 „	5	—	—	76	—	—	81	—	—	—	—	—	81	—	—	—	—
„ 5 000 „ 6 000 „	—	—	—	71	—	—	71	—	—	—	—	—	71	—	—	—	—
„ 6 000 „ 7 000 „	1	—	—	35	—	—	36	—	—	—	—	—	36	—	—	—	—
„ 7 000 „ 8 000 „	1	—	—	22	—	—	23	—	—	—	—	—	23	—	—	—	—
„ 8 000 „ 9 000 „	—	—	—	23	—	—	23	—	—	—	—	—	23	—	—	—	—
„ 9 000 „ 10 000 „	1	—	—	19	—	—	20	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—
„ 10 000 „ 11 000 „	—	—	—	17	—	—	17	—	—	—	—	—	17	—	—	—	—
„ 11 000 „ 12 000 „	—	—	—	14	—	—	14	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—
„ 12 000 „ 13 000 „	—	—	—	9	—	—	9	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—
„ 13 000 „ 14 000 „	—	—	—	10	—	—	10	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—
„ 14 000 „ 15 000 „	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
„ 15 000 „ 16 000 „	—	—	—	10	—	—	10	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—
„ 16 000 „ 17 000 „	—	—	—	7	—	—	7	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—
„ 17 000 „ 18 000 „	—	—	—	9	—	—	9	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—
„ 18 000 „ 19 000 „	—	—	—	6	—	—	6	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—
„ 19 000 „ 20 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
„ 20 000 „ 21 000 „	—	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
„ 21 000 „ 22 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
„ 22 000 „ 23 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
„ 23 000 „ 24 000 „	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
„ 24 000 „ 25 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 25 000 „ 26 000 „	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 26 000 „ 27 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 28 000 „ 29 000 „	—	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
„ 29 000 „ 30 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 31 000 „ 32 000 „	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
„ 32 000 „ 33 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
„ 33 000 „ 34 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
„ 34 000 „ 35 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
„ 36 000 „ 37 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 37 000 „ 38 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
„ 38 000 „ 39 000 „	—	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
„ 39 000 „ 40 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 41 000 „ 42 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 44 000 „ 45 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 54 000 „ 55 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
„ 60 000 „ 61 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 70 000 „ 71 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 149 000 „ 150 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 273 000 „ 274 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Zuſammen im Brauſteuergebiete	117	1 522	157	1 089	1 200	148	4 233	7	14	4	2	27	4 260	—	5	—	5

III a. Malzverbrauch der wirtſchaftlich einen Brauereibetrieb bildenden Brauereien.*)

(§ 6, Abſatz 6 des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909.)

Verbrauchte Malzmenge	Zahl der Brauereibetriebe	Verbrauchte Malzmenge	Zahl der Brauereibetriebe	Verbrauchte Malzmenge	Zahl der Brauereibetriebe
über 1 000 bis 1 500 dz	2	über 10 000 bis 11 000 dz	1	über 36 000 bis 37 000 dz	1
„ 1 500 „ 2 000 „	1	„ 11 000 „ 12 000 „	1	„ 37 000 „ 38 000 „	1
„ 2 000 „ 3 000 „	8	„ 12 000 „ 13 000 „	1	„ 38 000 „ 39 000 „	1
„ 3 000 „ 4 000 „	4	„ 13 000 „ 14 000 „	2	„ 39 000 „ 40 000 „	1
„ 4 000 „ 5 000 „	6	„ 15 000 „ 16 000 „	2	„ 44 000 „ 45 000 „	1
„ 5 000 „ 6 000 „	2	„ 16 000 „ 17 000 „	1	„ 54 000 „ 55 000 „	1
„ 6 000 „ 7 000 „	2	„ 23 000 „ 24 000 „	1	„ 70 000 „ 71 000 „	1
„ 7 000 „ 8 000 „	2	„ 32 000 „ 33 000 „	1	„ 149 000 „ 150 000 „	1
„ 8 000 „ 9 000 „	1	„ 33 000 „ 34 000 „	1	„ 273 000 „ 274 000 „	1
„ 9 000 „ 10 000 „	1	„ 34 000 „ 35 000 „	2	Zuſammen . . .	51

---

*) Dieſe Brauereibetriebe ſind in der Überſicht III mitenthalten.

IV. Bierbrauerei und Bierbeſteuerung

in

Bayern, Württemberg, Baden und Elſaß-Lothringen.

1. Bayern einſchl. der Anſchlüſſe Königsberg, Oſtheim und Öſterr. Mittelberg.*)

[Beilage zum Amtsblatt der K. Bayer. Generaldirektion der Zölle uſw., 1911, Nr. 24]. Kalenderjahr 1910.

a) Aufſchlagpflichtige Gewerbe.

Kalenderjahr	A. Untergäriges Bier												B. Obergäriges Bier					Geſammt-Biererzeugung
	Zahl der					Zahl der			Malzverbrauch			Biererzeugung	Zahl der		Malzverbrauch der		Biererzeugung	
	gewerblichen Brauer		nicht gewerblichen Hausbrauer		zuſammen	Braustätten		zuſammen	Brauſtätten		zuſammen		Brauer		Brauer			
	Kommun-	übrigen	Kommun-	übrigen		Kommun-	übrigen		in Kommun-	in den übrigen			gewerblichen	nicht gewerblichen	gewerblichen	nicht gewerblichen		
									dz	dz	dz	hl			dz	dz	hl	hl
1910	2 164	3 262 86	2 848	15	8 289	520	3 276 86	3 796	122 119	3 366 155 1 137 613	3 488 274	17 943 345	263	2 644	20 987	6 205	167 128	18 110 473
1909	2 110	3 855 84	3 385	12	9 362	494	3 397 84	3 891	123 292	3 464 942 1 145 704	3 588 234	18 105 576	397	495	19 790	389	148 635	18 254 211

Bemerkungen: ¹) Die Zahl der Aktienbrauereien und die von ihnen verwendeten Malzmengen ſind unter der Linie beſonders erſichtlich gemacht, aber auch zugleich in den Zahlen auf der Linie inbegriffen. — ²) Der Malzverbrauch der gewerblichen, untergäriges Bier herſtellenden Brauer betrug 1910: 3 479 921 dz, 1909: 3 574 993 dz; der nicht gewerblichen 1910: 8 353 dz, 1909: 13 241 dz. — ³) Von den unter A aufgeführten Brauern erzeugen 134 zugleich obergäriges Bier, ſie ſind daher auch unter B, alſo doppelt gezählt.

---

*) Vergl. Malzaufſchlaggeſetz vom 18. März 1910 (Geſetz- und Verordnungsblatt 1910, Nr. 14). Das Geſetz trat am 1. April 1910 in Kraft.

(Noch: Bayern).

b) Die Bierbrauer ausgeſchieden in Gruppen nach der Höhe des Malzverbrauchs.

Kalenderjahr	Zahl der Bierbrauer	Darunter Kommunbrauer	von den Bierbrauern haben Malz verbraucht																			
			bis 50 dz		von 51 dz bis 100 „		von 101 dz bis 150 „		von 151 dz bis 200 „		von 201 dz bis 250 „		von 251 dz bis 350 „		von 351 dz bis 500 „		von 501 dz bis 1 000 „		von 1 001 dz bis 1 500 „		von 1 501 dz bis 2 000 „	
			Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz
1910	11 062	7 205	7 666	64 435	811	58 194	424	52 183	243	42 295	175	39 336	279	83 284	257	108 271	517	373 100	265	320 824	129	221 654
1909	10 254	5 965	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Kalenderjahr	von 2 001 dz bis 2 500 „		von 2 501 dz bis 3 000 „		von 3 001 dz bis 3 500 „		von 3 501 dz bis 4 000 „		von 4 001 dz bis 4 500 „		von 4 501 dz bis 5 000 „		von 5 001 dz bis 6 000 „		von 6 001 dz bis 10 000 „		von 10 001 dz bis 50 000 „		über 50 000 dz		Geſamt-Malzmenge dz
	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	
1910	70	154 673	46	125 863	31	100 085	28	104 515	13	54 989	15	70 538	16	89 025	28	213 216	45	904 916	4	334 082	3 515 478
1909	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 608 413

Bemerkungen: [1] Von den Brauern ſtellen 134 unter- und obergäriges Bier her; ſie ſind in dieſer Überſicht (b) nur einfach gezählt (vergl. Überſicht a, Anmerk. 3). — [2] Die Abweichung der Geſamtmalzmenge um 12 dz von der in der Überſicht a ausgewieſenen Malzmenge iſt durch Abrundung der Einzelmengen auf ganze dz entſtanden.

c) Einnahme an Braumalzaufſchlag nach Aufſchlagſätzen.

Kalenderjahr	Der Anfall an Braumalzaufſchlag beträgt																	
	nach dem Satze zu: (in der Zeit vom 1. Januar bis 17. März 1910)										nach dem Satze zu: (in der Zeit vom							
	5 ℳ		6 ℳ		6,25 ℳ		6,50 ℳ		zuſammen		10 ℳ		15 ℳ		15,50 ℳ		16 ℳ	
	Malzverbrauch hl	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch hl	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch hl	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch hl	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch hl	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ
1910	916 914	4 584 517	639 449	3 836 645	139 818	873 860	20 065	130 423	1 716 246	9 425 445	4 333	43 337	575 098	8 683 249	231 150	3 597 650	166 147	2 663 085
	Von den auf der Linie aufgeführten Malzmengen unterlagen einem um 10 v. H. erhöhten Steuerſatze												36 668		9 730		2 932	
	„ „ „ „ „ „ „ „ „ „ 25 „ „ „ „												428					

Kalenderjahr	18. März bis 31. Dezember 1910)																	
	16,50 ℳ		17 ℳ		17,50 ℳ		18 ℳ		18,50 ℳ		19 ℳ		19,50 ℳ		20 ℳ		zuſammen	
	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ
1910	101 757 1 701	1 681 847	95 546 2 148	1 626 829	77 116 404	1 350 256	65 566 532	1 183 208	49 822 394	922 447	43 436	825 289	74 870 2 635	1 465 137	1 112 511 11 317	22 272 874	2 597 352 68 461 428	46 315 208

Die Roheinnahme an Malzaufſchlag betrug 1910: 55 740 653 ℳ, 1909: 38 668 109 ℳ.

d) Bierausfuhr — Malzaufſchlagvergütung — Biereinfuhr — Übergangsſteuer.

Kalenderjahr		Bierausfuhr a) gegen Malzaufſchlag-Vergütung b) ohne „ „			Überhaupt Bierausfuhr	Betrag der Malzaufſchlag-Vergütung	Biereinfuhr aus den Staaten des deutſchen Zollgebiets				Biereinfuhr aus dem Zollauslande gegen Verzollung	Bemerkungen (Die verzollte Menge in Hektolitern
		in das Gebiet der Brauſteuergemeinſchaft hl	nach Württemberg, Baden und Elſaß-Lothringen hl	in das Zollausland hl	hl	ℳ	aus dem Gebiete der Brauſteuergemeinſchaft hl	aus Württemberg, Baden und Elſaß-Lothringen hl	zuſammen hl	Übergangsſteuer ℳ	kg	hl
1910	a	1 674 722	412 663	489 085	2 578 261	([1] 8 444 463	7 376	64 122	71 498	331 750	655 593	4 080
	b	1 067	583	141								
1909	a	1 774 675	431 675	452 947	2 661 817	([2] 6 391 861	8 302	67 816	76 118	235 222	805 417	5 213
	b		2 520									

---

[1] Hierunter 220 ℳ für 106 hl obergäriges Bier. — [2] Hierunter 253 ℳ für 251 hl obergäriges Bier.

2. Württemberg. Rechnungsjahr 1910.

Abſtufung	Zahl der im Betriebe geweſenen Bierbrauereien				Verſteuerter Malzverbrauch			Von der verſteuerten Malzmenge unterlagen dem Steuerſatze von						Malzſteuer
	überhaupt	davon haben hergeſtellt unter- gäriges Bier	ober- gäriges Bier	unter- und ober- gäriges Bier	zu unter- gärigem Biere dz	zu ober- gärigem Biere dz	Zuſammen dz	4,40 ℳ dz	14,30 ℳ dz	17,60 ℳ dz	19,80 ℳ dz	20,90 ℳ dz	22 ℳ dz	ℳ
a) Privatbrauer.														
Bis 5 dz	2 240	1	2 239	—	4	1 085	1 089	1 078	11	—	—	—	0	4 899
über 5 „ 10 „	2	—	2	—	—	13	13	10	3	—	—	—	—	83
„ 10 „	2	—	1	1	42	17	59	10	49	—	—	—	—	750
zuſammen	2 244	1	2 242	1	46	1 115	1 161	1 098	63	—	—	—	0	5 732
b) Gewerbliche Brauer.														
Bis 40 dz	145	120	19	6	3 029	218	3 247	—	3 247	—	—	—	—	46 433
über 40 „ 100 „	222	206	—	16	15 380	71	15 451	—	15 451	—	—	—	—	220 945
„ 100 „ 250 „	242	218	2	22	38 982	452	39 434	—	39 434	—	—	—	—	563 900
„ 250 „ 500 „	179	169	—	10	63 691	161	63 852	—	44 750	19 102	—	—	—	976 125
„ 500 „ 1 000 „	136	131	—	5	95 916	127	96 043	—	34 000	62 043	—	—	0	1 578 166
„ 1 000 „ 1 500 „	60	55	—	5	72 919	71	72 990	—	15 000	57 990	—	—	—	1 235 118
„ 1 500 „ 2 000 „	27	26	—	1	45 062	21	45 083	—	6 750	33 750	4 583	—	—	781 266
„ 2 000 „ 3 000 „	18	18	—	—	43 845	—	43 845	—	4 500	22 500	16 845	—	—	793 877
„ 3 000 „ 4 000 „	17	17	—	—	60 511	—	60 511	—	4 250	21 250	25 500	9 511	—	1 138 467
„ 4 000 „ 5 000 „	6	6	—	—	27 151	—	27 151	—	1 500	7 500	9 000	9 151	—	522 901
„ 5 000 „ 6 000 „	4	4	—	—	21 076	—	21 076	—	1 000	5 000	6 000	8 000	1 076	411 975
„ 6 000 „ 7 000 „	3	3	—	—	18 804	—	18 804	—	750	3 750	4 500	6 000	3 804	374 907
„ 7 000 „ 8 000 „	2	2	—	—	14 197	—	14 197	—	500	2 500	3 000	4 000	4 197	286 478
„ 8 000 „ 9 000 „	1	1	—	—	8 535	—	8 535	—	250	1 250	1 500	2 000	3 535	174 842
„ 9 000 „ 10 000 „	2	2	—	—	19 483	—	19 483	—	500	2 500	3 000	4 000	9 483	402 780
„ 10 000 „ 12 000 „	1	1	—	—	11 920	—	11 920	—	250	1 250	1 500	2 000	6 920	249 318
„ 12 000 „ 14 000 „	1	1	—	—	13 586	—	13 586	—	250	1 250	1 500	2 000	8 586	285 970
„ 14 000 „ 16 000 „	1	1	—	—	15 915	—	15 915	—	250	1 250	1 500	2 000	10 915	337 196
„ 18 000 „ 20 000 „	2	2	—	—	39 325	—	39 325	—	500	2 500	3 000	4 000	29 325	839 313
„ 20 000 . . . . . „	2	2	—	—	63 628	—	63 628	—	500	2 500	3 000	4 000	53 628	1 373 959
zuſammen	1 071	985	21	65	692 955	1 121	694 076	—	173 632	247 885	84 428	56 662	131 469	12 593 936
Überhaupt 1910	3 315	986	2 263	66	693 001	2 236	695 237	1 098	173 695	247 885	84 428	56 662	131 469	12 599 668
1909	3 235	1 012	2 153	70	690 434	2 141	692 575	315	53 215	111 971	37 456	28 106	75 731	9 346 523
								Außerdem in der Zeit v. 1. IV. bis 30. IX. 1909 zum Satze von*) 2,50 ℳ: 754 dz, 7 ℳ: 53 630 dz, 8 ℳ: 123 926 dz, 10 ℳ: 103 470 dz, 11 ℳ: 43 440 dz, 12 ℳ: 39 805 dz, 12,50 ℳ: 20 756 dz.						

Aus der verſteuerten Malzmenge wurden hergeſtellt (nach Schätzung): 3 845 700 hl untergäriges und 22 000 hl obergäriges, zuſammen 3 867 700 hl Bier. Außerdem wurden ausgeführt 113 518 hl untergäriges und 241 hl obergäriges, zuſammen 113 759 hl Bier, wofür 22 641 dz Malz in den Malzſteuerberechnungen abgeſchrieben wurden.

Der Anfall an Übergangsſteuer vom Biere betrug 558 495 ℳ, der erhobene Eingangszoll 253 808 ℳ.

---

*) Durch Geſetz vom 16. Auguſt 1909 (Reg.-Bl. S. 149, Amtsblatt S. 567) betreffend Änderung des Bierſteuergeſetzes vom 4. Juli 1900 ſind die Steuerſätze mit Wirkung vom 1. Oktober 1909 ab erhöht worden.

3. **Baden.** Kalenderjahr 1910.

Durch Geſetz vom 25. Januar 1910 (Geſetz- u. Verord.-Bl. 1910, S. 55), betreffend die Abänderung des Bierſteuergeſetzes, ſind die Steuerſätze für Braumalz mit Wirkung vom 1. Februar 1910 ab erhöht worden. Von dem gleichen Zeitpunkt ab wurden durch landesherrliche Verordnung vom 26. Januar 1910 (Geſetz- u. Verord.-Bl. 1910, S. 57) der Übergangsſteuerſatz von 3,25 ℳ auf 5,50 ℳ und der vorläufige Steuerrückvergütungsſatz von 2 ℳ auf 3,40 ℳ erhöht.

a) Überſicht über die Bierbrauerei und die Braumalzbeſteuerung nach Steuerſätzen.

Kalenderjahr	Braunbierbrauerei			Weißbierbrauerei			Geſamtverbrauch an Braumalz	Geſamt-Biererzeugung	Von dem verſteuerten Braumalz unterlagen						Zuſammen Braumalz	Braumalzſteuer
	Zahl	Malzverbrauch	Biererzeugung	Zahl	Malzverbrauch	Biererzeugung			a) dem Steuerſatze von: (bis Januar 1910 einſchl.) 8 ℳ b) dem Steuerſatze von: (Februar bis Dezember 1910) 13 ℳ	a) 10 ℳ b) 15 ℳ	a) 11 ℳ b) 17,50 ℳ	a) 12 ℳ b) 20 ℳ	a) 13 ℳ b) 21 ℳ	a) — b) 22 ℳ		
	der Brauer			der Brauer												
		dz	hl		dz	hl	dz	hl	dz	dz	dz	dz	dz	dz	dz	ℳ
1910	456	564 833	2 800 408	57	68	510	564 901	2 800 918	a 31 272 b 10 210	28 194 28 956	5 510 115 523	145 84 417	— 82 864	— 177 748	[1] 564 839	[2] 10 522 128
1909	473	645 856	3 185 686	62	72	511	645 928	3 186 197	75 174	154 124	97 817	90 561	228 194	—	[1] 645 870	[2] 7 271 865

Bemerkungen: 1) Die von den Hausbrauern verbrauchten Malzmengen ſind hierunter nicht enthalten. — 2) Die von den Hausbrauern entrichtete Steuer (1910: 238,54 ℳ, 1909: 116,54 ℳ) und der Steuerzuſchlag für 1910 im Betrage von 41,18 ℳ ſind hierin nicht enthalten. Der ſonſtige Unterſchied gegen den Steuerertrag von inländiſchem Bier in der Überſicht b beruht auf irrigen Steuererhebungen.

b) Überſicht über den Ertrag der Bierſteuer.

Kalenderjahr	Steuer von inländiſchem Biere (Braumalzſteuer)	Steuer von eingeführtem Biere (Übergangsſteuer)	Soll der Bierſteuer	Rohe Iſt-Einnahme 1)	Davon gehen ab: Steuervergütung für ausgeführtes Bier	Davon gehen ab: ſonſtiger Abgang und Rückerſatz	Bleibt reine Iſt-Einnahme	Außerdem Zoll vom Biere	Geſamt-Einnahme vom Biere
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1910	10 522 448	1 406 606	11 929 054	10 684 859	1 342 566	2 045	9 340 248	74 072	9 414 320
1909	7 271 969	851 806	8 123 775	7 916 087	882 424	1 802	7 031 861	77 805	7 109 666

Bemerkung: 1) Die rohe Iſteinnahme umfaßt die im Laufe eines Steuer- (Kalender-) jahres bar eingezahlten Bierſteuer- (Malzſteuer-) beträge und die erhobene Übergangsſteuer vom Biere.

c) Überſicht über die Bierausfuhr und die Biereinfuhr.

Kalenderjahr	Bierausfuhr nach Bayern	Bierausfuhr nach Württemberg	Bierausfuhr nach Elſaß-Lothringen	Bierausfuhr nach dem Gebiete der Brauſteuer-Gemeinſchaft	Bierausfuhr nach dem Zollauslande	Bierausfuhr Zuſammen	Biereinfuhr aus den Staaten des deutſchen Zollgebiets: aus Bayern	aus Württemberg	aus Elſaß-Lothringen	aus dem Gebiete der Brauſteuer-Gemeinſchaft	Zuſammen	Biereinfuhr aus dem Zollauslande gegen Verzollung	(umgerechnet in Hektoliter)
	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	dz	hl
1910	46 910	29 372	168 375	66 006	13 489	324 152	182 752	65 712	9 176	7 516	265 156	10 012	6 259
1909	49 802	33 953	182 879	73 253	10 290	350 177	186 847	63 084	5 388	6 768	262 087	6 941	4 342

4. **Elſaß-Lothringen.** Rechnungsjahr 1910.[1])

a) Beſtand der Bierbrauereien und Brauſtoffverbrauch.

Rechnungsjahr	Geſamtzahl der am Schluſſe des Jahres vorhandenen Bierbrauereien	Im Laufe des Jahres ſind im Betriebe geweſen: gewerbliche: Vermahlungsſteuer entrichtende	auf Brauanzeige ſteuernde	zuſammen	nicht gewerbliche auf Brauanzeige ſteuernde	Summe ſämtlicher im Betriebe geweſener Bierbrauereien	Von dieſen Bierbrauereien haben vorwiegend bereitet: obergäriges Bier: gewerbliche	obergäriges Bier: nicht gewerbliche	untergäriges Bier: gewerbliche	untergäriges Bier: nicht gewerbliche	Menge des verwendeten Malzes	Davon wurden verſteuert zum Steuerſatze von 15 ℳ	17 ℳ	19 ℳ	21 ℳ	23 ℳ	Außerdem wurden Zuckerſtoffe verwendet
											dz	dz	dz	dz	dz	dz	dz
1910	59	48	7	55	1	56	1	—	54	1	271 479	13 259	53 392	45 060	40 894	118 874	—
1909	62	50	9	59	1	60	1	—	58	1	260 678	13 809	53 486	43 925	40 392	109 066	2
											2)						

Bemerkung: 1) Geſetz, betreffend die Beſteuerung des Bieres in Elſaß-Lothringen, vom 21. Mai 1907. (Geſetzblatt für Elſaß-Lothringen, 1907, Nr. 10). Dieſes Geſetz trat mit dem 1. April 1908 in Kraft. — Durch Verordnung, betreffend die Bierſteuer (vom 22. Juli 1909, G. Bl. S. 77) ſind die Steuerſätze mit Wirkung vom 1. Auguſt 1909 erhöht worden, desgl. die Übergangsabgabe durch Verordnung, betreffend die Übergangsabgabe vom Biere. (Vom 22. Juli 1909 G. Bl. S. 79). — 2) Hiervon unterlag ein Teil (die vor dem 1. Auguſt 1909 verſteuerten Mengen) noch den Steuerſätzen von 8 ℳ, 10 ℳ, 11 ℳ, 12 ℳ und 13 ℳ.

(Noch: Elſaß-Lothringen.)

b) Biererzeugung und Ertrag der Bierabgaben.

Rechnungsjahr	Menge des gewonnenen Bieres			Betrag der Brauſteuer			Es treten hinzu		Geſamteinnahme vom Biere	Zahl der Haushaltungen, in denen die Bereitung von ſteuerfreiem Haustrunke ſtattfindet	Beſteuerte Eſſigbrauereien	
	obergäriges	untergäriges	zuſammen	Roh-Solleinnahme (einſchl. der Nacherhebungen und abzügl. der Erſtattungen für unrichtige Erhebungen)	Ab: Steuervergütungen für ausgeführtes Bier	Bleiben	Übergangsabgabe vom Biere	Eingangszoll vom Biere			Zahl	Steuerentrichtung
	hl			ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ			ℳ
1910	37	1 206 406	1 206 443	5 536 935	92 737	5 444 198	2 042 654	97 280	7 584 132	3	—	—
1909	36	1 290 359	1 290 395	4 423 096	31 856	4 391 240	1 773 607	92 831	6 257 678	—	—	—

c) Die im Betriebe geweſenen Brauereien nach dem Malzverbrauche.

Rechnungsjahr	Von den Brauereien haben an Malz verwendet — *dz*:																			
	über 5 bis 15	über 30 bis 75	über 75 bis 150	über 150 bis 250	über 250 bis 500	über 500 bis 750	über 750 bis 1 000	über 1 000 bis 1 500	über 1 500 bis 2 000	über 2 000 bis 3 000	über 3 000 bis 4 000	über 4 000 bis 5 000	über 5 000 bis 6 000	über 6 000 bis 7 000	über 7 000 bis 8 000	über 8 000 bis 9 000	über 9 000 bis 10 000	über 10 000 bis 15 000	über 15 000 bis 20 000	über 20 000
1910	1	1	1	4	4	1	1	7	5	5	8	1	1	1	1	3	2	5	3	1
1909	1	2	—	3	6	2	2	7	5	4	7	3	1	2	1	3	2	4	(1 4	—

1) Hierunter 1 Brauereibetrieb, beſtehend aus 2 wirtſchaftlich zuſammengehörenden Brauereien.

V. Durchſchnittspreiſe von Gerſte, Weizen und Hopfen im Großhandel.

Nach den Ermittelungen der Handelskorporationen.

Handelsplätze und Sorten	1910									1911			Im Durchſchnitt des Rechnungsjahrs	
	April	Mai	Juni	Juli	Auguſt	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	1910	1909
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
	Gerſte — 1000 kg													
Breslau Brau-, Mittelware	142,00	142,00	142,00	—	—	144,60	144,50	148,50	149,50	152,20	154,50	154,50	147,43	159,45
Danzig große Brauer-, inländiſche	143,65	132,50	—	—	145,04	150,02	152,93	153,64	153,62	155,64	154,81	155,71	149,76	159,99
Frankfurt a. M. hieſige und Wetterauer Brau-	—	—	—	—	165,00	165,00	165,00	165,00	167,50	182,00	185,00	—	170,64	170,63
Königsberg 647 bis 652 g das l	135,00	130,00	130,00	—	135,50	—	130,00	139,33	139,50	137,15	149,00	149,75	137,52	138,55
Leipzig deutſche, gute, geſunde Brau-	173,75	—	—	—	174,75	178,50	179,28	180,84	181,82	184,95	189,88	194,13	181,99	181,49
Lindau ungariſche, 65/66 kg das hl	195,00	195,00	195,00	195,00	195,00	210,00	217,00	217,00	224,00	226,00	230,00	240,00	211,58	209,75
Magdeburg hieſige Chevalier-, gut mittel	165,00	—	—	—	175,09	174,00	174,00	179,00	183,96	186,92	188,50	188,04	179,39	175,88
Mannheim badiſche, Pfälzer, mittel	168,75	166,87	167,43	169,06	158,61	163,89	169,22	170,94	173,67	177,92	178,16	180,00	170,38	179,64
München ungar., mähr., böhm., beſte	—	—	—	—	225,00	230,00	230,00	235,00	240,00	235,00	—	—	232,50	231,00
„ „ „ mittel	—	—	—	—	206,50	214,00	217,00	221,00	230,00	225,00	—	—	218,92	216,00
bayeriſche, beſte	164,00	—	—	—	—	192,00	194,50	202,00	216,00	215,00	205,00	201,00	198,69	182,07
„ gut mittel	146,50	—	—	—	—	181,00	183,50	192,00	205,50	205,50	200,50	198,50	189,13	166,00
Poſen gute, geſunde Durchſchnittsware	130,00	127,00	122,00	122,00	134,50	145,70	145,70	145,70	145,70	146,40	147,60	150,80	138,59	148,98
	Weizen — 1 000 kg													
Berlin guter, geſunder, mindeſt. 755 g das l	225,21	215,31	199,71	211,56	198,53	203,24	201,14	200,76	204,27	201,63	198,83	198,52	204,89	235,44
Breslau Mittelware	209,40	191,50	185,00	190,90	179,00	178,80	179,20	176,40	176,50	178,70	177,80	176,80	183,33	226,37
Danzig Ware zum freien Verkehr, bunt	228,36	216,67	191,00	199,75	200,27	194,66	190,98	186,44	190,71	193,92	193,79	190,10	198,05	230,94
Frankfurt a. M. hieſiger, mindeſt. 75 kg das hl	229,00	212,50	199,00	205,50	208,00	207,00	202,50	199,00	201,00	205,50	201,50	202,50	206,08	238,33
Hamburg Holſteiner, Mecklenburger	196,40	192,50	178,75	181,00	182,50	195,50	195,80	194,63	197,25	—	—	—	190,48	225,65
ruſſiſcher unverzollt	178,30	158,63	148,50	160,70	166,50	163,25	157,40	153,50	154,63	—	—	—	160,16	180,14
La Plata	—	—	145,25	159,20	166,50	166,75	161,90	158,13	156,63	—	—	—	159,19	198,05
Köln gute Mittelware inländiſcher	221,25	207,10	192,10	—	207,70	204,50	201,90	200,08	196,90	200,25	196,50	196,30	202,23	230,94
ausländiſcher	237,81	220,60	205,60	222,37	230,80	221,75	220,10	219,60	210,00	215,60	215,00	213,80	219,42	248,06
Königsberg guter, bunter, 749 bis 754 g das l	218,28	202,00	190,00	—	197,25	192,00	188,22	185,90	189,40	189,90	186,95	191,85	193,80	222,96
Leipzig deutſcher, guter, geſunder	219,00	209,06	197,44	206,94	199,39	198,00	197,50	191,72	189,75	195,67	193,50	192,63	199,22	232,36
Lindau kleberreicher, 78/79 kg das hl, verſchied. Herkunft	240,00	225,00	217,50	235,00	240,00	227,50	227,50	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	228,13	261,04
Magdeburg engliſcher, gut mittel	217,15	207,82	195,65	201,50	194,35	194,81	194,73	192,85	195,00	197,58	195,25	191,88	198,21	230,81
Mannheim Pfälzer, Saxonka, amerikaniſcher, Taganrog, ſüdruſſ., rumäniſch, mittel	238,33	223,49	214,72	221,43	227,21	225,39	222,09	218,78	220,08	223,25	220,66	217,53	222,75	251,53
München bayeriſcher, beſter	234,00	216,00	205,00	219,00	219,00	216,00	224,00	220,00	219,50	223,00	221,00	216,00	219,38	249,29
„ gut mittel	231,50	214,00	203,00	216,00	217,00	211,00	222,00	219,00	218,00	221,50	219,50	214,50	217,25	247,04
Poſen gute, geſunde Durchſchnittsware	216,30	202,30	186,50	194,30	186,50	185,50	184,30	181,60	183,60	185,60	185,90	184,90	189,78	227,19
	Hopfen — 1 dz													
Nürnberg reine Tara (ohne Verpackung) Markt-	360,00	340,00	280,00	280,00	200,00	140,00	170,00	170,00	190,00	250,00	250,00	230,00	238,33	257,50
Gebirgs-	360,00	350,00	280,00	280,00	220,00	150,00	180,00	180,00	210,00	260,00	260,00	240,00	247,50	267,50
Württemberger	400,00	380,00	320,00	320,00	260,00	240,00	250,00	230,00	240,00	270,00	270,00	250,00	285,83	296,67
Hallertauer	390,00	385,00	310,00	310,00	250,00	200,00	220,00	220,00	230,00	270,00	270,00	250,00	275,42	287,50
Hallertauer Siegel-	400,00	385,00	320,00	320,00	260,00	210,00	230,00	230,00	240,00	280,00	280,00	260,00	284,58	298,33
Spalter Land-	410,00	390,00	—	—	—	210,00	230,00	230,00	240,00	—	—	—	285,00	440,00

VI. Zuſammenſtellung der Ergebniſſe der Rechnungsjahre 1891 bis 1910.

a) Beſtand der Bier- und Eſſigbrauereien im Brauſteuergebiete.

Rechnungsjahre: 1. April/31. März	Zahl der am Schluſſe des Jahres vorhandenen Bierbrauereien			Im Laufe des Jahres ſind im Betriebe geweſen			Von den im Betriebe geweſenen Brauereien haben vorwiegend bereitet					Zahl der Haushaltungen, in denen Bereitung ſteuerfreien Haustrunkes ſtattfand	Zahl der beſteuerten Eſſigbrauereien
				Bierbrauereien			obergäriges Bier		untergäriges Bier		Eſſig		
	in den Städten	auf dem Lande	zuſammen	gewerbliche	nicht gewerbliche	zuſammen	gewerbliche	nicht gewerbliche	gewerbliche	nicht gewerbliche			
1891	4 103	5 166	9 269	7 785	887	8 672	4 664	886	3 121	1	.	36 676	7
92	4 032	4 996	9 028	7 571	889	8 460	4 500	888	3 071	1	.	38 157	9
93	3 939	4 879	8 818	7 405	838	8 243	4 335	837	3 070	1	.	34 439	9
94	3 877	4 756	8 633	7 225	804	8 029	4 145	803	3 080	1	.	34 996	9
95	3 827	4 629	8 456	7 068	779	7 847	4 042	779	3 026	—	.	33 924	9
1896	3 744	4 523	8 267	6 938	744	7 682	3 969	744	2 969	—	.	33 588	8
97	3 674	4 381	8 055	6 818	724	7 542	3 861	724	2 957	—	.	34 764	8
98	3 592	4 228	7 820	6 638	674	7 312	3 776	674	2 862	—	.	32 639	9
99	3 501	4 030	7 531	6 441	642	7 083	3 579	642	2 862	—	.	32 084	9
1900	3 463	3 872	7 335	6 283	620	6 903	3 444	620	2 839	—	.	31 179	8
1901	3 401	3 816	7 217	6 113	561	6 674	3 302	561	2 811	—	.	31 426	8
02	3 350	3 656	7 006	6 072	509	6 581	3 258	509	2 814	—	.	30 580	8
03	3 287	3 527	6 814	5 908	496	6 404	3 115	496	2 793	—	.	29 114	8
04	3 212	3 410	6 622	5 784	420	6 204	3 036	420	2 748	—	.	28 019	9
05	3 136	3 250	6 386	5 602	393	(1) 5 995	2 885	393	2 716	—	.	28 028	9
1906	3 035	3 000	6 035	5 423	362	5 785	2 718	362	2 705	—	,	27 111	8
07	2 957	2 835	5 792	5 251	277	5 528	2 566	277	2 685	—	.	24 005	8
08	2 887	2 703	5 590	5 030	240	5 270	2 428	240	2 602	—	.	23 950	8
09	2 814	1 954	(2) 4 768	4 527	46	(2) 4 573	1 952	41	2 569	5	6	(3) 7 710	(4) 8
10	2 767	1 856	4 623	4 302	27	4 329	1 822	21	2 475	6	5	9 655	(5) 6

1) Darunter eine Malzextraktfabrik. — 2) Einſchließlich Eſſigbrauereien (vor 1909 nicht mitgezählt). — 3) Zahl der Haushaltungen, in denen Haustrunkbier zum Steuerſatze von 4 ℳ hergeſtellt wurde. — 4) Darunter 2 Brauereien, die vorwiegend obergäriges Bier bereiteten. — 5) Desgl. 1 Brauerei.

VIb) Brauſtoffverbrauch und Biergewinnung im Brauſteuergebiete.

Rechnungsjahre: 1. April/31. März	Verbrauch an ſteuerpflichtigen Brauſtoffen						Menge des gewonnenen Bieres*)		Unter 100 hl der erzeugten Biermenge waren		Zu 1 hl Bier*) aller Sorten wurden durchſchnittlich nebeneinander verwendet	
	Getreide bezw. Malz (ab 1. 7. 1906) 1)		Malzerſatzſtoffe (bis 30. 6. 1906) 1)									
	im ganzen	hierunter geſchrotetes Gerſtenmalz	im ganzen	hierunter Reis	hierunter Zucker aller Art	hierunter Sirup aller Art	obergäriges	untergäriges	obergäriges Bier	untergäriges Bier	Getreide bezw. Malz und Reis	Malzerſatzſtoffe
	dz	dz	dz	dz	dz	dz	hl	hl	hl	hl	kg	kg
1891	6 307 514	6 136 810	87 538	43 053	31 688	1 919	7 135 679	22 548 191	24	76	21,40	0,15
92	6 330 765	6 168 393	87 164	50 767	23 649	2 129	6 975 004	23 204 016	23	77	21,15	0,12
93	6 533 787	6 356 370	91 535	51 074	27 468	1 641	6 845 299	24 438 049	22	78	21,05	0,13
94	6 435 636	6 246 062	109 090	67 805	27 922	1 651	6 471 287	24 439 004	21	79	21,04	0,13
95	7 029 267	6 824 308	119 382	75 782	28 551	1 757	7 174 544	27 155 766	21	79	20,70	0,13
1896	7 118 439	6 914 923	121 055	75 957	29 576	1 558	6 865 704	28 031 286	20	80	20,62	0,13
97	7 590 880	7 380 322	142 067	93 669	31 732	1 474	7 077 115	30 625 252	19	81	20,38	0,13
98	7 644 366	7 444 983	157 596	102 254	36 720	1 606	6 885 761	(4) 31 575 753	18	82	20,14	0,14
99	7 810 734	7 619 275	157 663	98 090	42 123	1 515	6 625 574	32 691 997	17	83	20,12	0,15
1900	8 007 273	7 811 851	149 809	89 573	42 112	2 009	6 760 372	33 943 751	17	83	19,89	0,15
1901	7 964 681	7 782 839	149 620	87 371	42 571	3 013	6 663 929	34 318 826	16	84	19,65	0,15
02	7 458 086	7 297 168	134 435	76 139	39 492	2 842	5 885 452	32 537 017	15	85	19,61	0,15
03	7 711 694	7 551 471	136 646	75 376	36 976	3 472	5 708 875	33 749 266	14	86	19,74	0,16
04	7 755 633	7 593 532	142 000	72 942	47 725	2 445	5 865 564	34 344 571	15	85	19,47	0,17
05	8 128 114	7 972 723	154 661	79 243	52 787	1 881	5 657 331	36 439 556	13	87	19,50	0,18
1906	(2) 8 019 172	7 880 550	(3) 48 045	21 849	20 849	415	5 440 619	36 298 167	13	87	19,27	.
			ab 1. VII. 1906 bis 31. III. 1907	. .	55 052	.						
07	7 971 422	7 821 048	.	175	105 667	.	5 366 872	36 816 525	13	87	(5) 18,90	.
08	7 481 555	7 383 898	.	367	117 343	.	5 287 569	34 902 192	13	87	18,62	.
09	(6) 6 733 752	6 649 541	.	218	(6) 130 546	.	(6) 4 935 676	(6) 32 357 662	13	87	18,06	.
10	6 863 393	6 777 196	.	270	114 362	.	4 811 610	33 219 487	13	87	18,05	.

1) Vergl. §§ 1 und 2 des Brauſteuergeſetzes vom 3. Juni 1906, vom 1. Auguſt 1909 ab: §§ 1 und 2 des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909. — 2) Darunter 1 331 dz „ſonſtiges Getreide" aus dem I. Viertel des Rechnungsjahres 1906. — 3) Malzerſatzſtoffe aus dem I. Viertel des Rechnungsjahres 1906. — 4) Die von den Bremiſchen Exportbrauereien (2) auf Grund von Beſtandsaufnahmen jeweilig nachverſteuerten Biermengen ſind hier nicht aufgenommen. — 5) Malz, ſ. auch Überſicht II. — 6) Die in den Eſſigbrauereien und die zur Haustrunkbereitung verwendeten Brauſtoffe und die daraus gewonnenen Biermengen ſind hier nicht mitgezählt. Wegen der Berichtigung der im Jahre 1909 gewonnenen Biermengen vergl. Anmerkung 1, S. IV. 135. — *) Gemäß § 98, Abſ. 2, der Brauſteuer-Ausführungsbeſtimmungen iſt die Biergewinnung der Jahre 1891/1908 durch Abzug von 9 v. H. auf verkaufsfertiges Bier umgerechnet worden.

VIc) Ertrag der Bierabgaben im Brauſteuergebiete.

Rechnungsjahre: 1. April/31. März	Ertrag der Brauſteuer1)			Hierzu		Geſamtertrag der Bierabgaben	Auf den Kopf der Bevölkerung
	Roheinnahme M	Hiervon ab Steuervergütungen für ausgeführtes Bier M	Bleibt Reineinnahme M	Übergangsabgabe2) vom Biere M	Eingangszoll3) vom Biere M	M	Pfennig
1891	25 872 959	112 935	25 760 024	3 411 919	1 150 207	30 322 150	77,9
92	25 906 341	107 648	25 798 693	3 590 350	1 481 200	30 870 243	78,4
93	26 765 296	118 872	26 646 424	3 678 432	1 808 562	32 133 418	80,7
94	26 474 183	109 614	26 364 569	3 625 048	1 989 043	31 978 660	79,2
95	28 662 207	118 921	28 543 286	3 751 258	2 338 869	34 633 413	84,7
1896	29 300 199	114 885	29 185 314	3 806 074	2 385 109	35 376 497	85,3
97	31 149 060	110 789	31 038 271	3 906 274	2 448 019	37 392 564	88,6
98	31 541 167	98 337	31 442 830	3 980 710	2 505 523	37 929 063	88,5
99	32 291 161	103 040	32 188 121	4 142 409	2 678 823	39 009 353	89,5
1900	32 977 535	118 166	32 859 369	4 143 540	3 270 737	40 273 646	90,9
1901	32 789 460	114 662	32 674 798	3 805 027	3 934 215	40 414 040	89,9
02	30 731 193	119 718	30 611 475	3 624 892	3 771 606	38 007 973	83,1
03	31 559 775	121 982	31 437 793	3 599 041	3 997 034	39 033 868	84,0
04	31 888 981	131 665	31 757 316	3 581 634	3 854 491	39 193 441	83,2
05	33 488 663	146 076	33 342 587	3 614 895	3 998 093	40 955 575	85,6
1906	53 312 505	95 926	53 216 579	4 828 100	4 173 895	62 218 574	128,0
07	56 549 786	221 735	56 328 051	5 309 928	4 370 584	66 008 563	133,1
08	52 573 634	418 625	52 155 009	4 867 810	4 023 009	61 045 828	121,3
09	87 605 924	476 580	87 129 344	7 486 588	3 768 007	98 383 939	192,5
10	120 368 065	590 867	119 777 198	8 746 579	4 173 071	132 696 848	258,0

---

1) Die Brauſteuer wurde vom 1. VII. 1906 ab nach verſchiedenen Sätzen (4—10 M) als Staffelſteuer erhoben (Geſetz v. 3. VI. 1906). Dieſe Steuerſätze ſind, mit Wirkung vom 1. Auguſt 1909 ab, durch das Brauſteuergeſetz vom 15. VII. 1909 erhöht worden. — 2) Vom 1. VII. 1906 ab 2,75 M für 1 hl, vom 1. IV. 1908 ab 2,50 M für 1 hl, vom 1. VIII. 1909 ab 5 M für 1 hl. — 3) Vom 1. VII. 1906 ab 7,20 M für 1 dz; vom 1. VIII. 1909 ab 9,65 M für 1 dz oder 12,70 M für 1 hl.

VId) Vergleichende Zuſammenſtellung der Geſamteinnahmen vom Bier in den deutſchen Steuergebieten.

Rechnungsjahre: 1) 1. April/31. März	Steuergebiete						Auf den Kopf der Bevölkerung kommen an Bierabgabe					
	Brauſteuergebiet	Bayern2)	Württemberg3)	Baden4)	Elſaß-Lothringen5)	Zuſammen	im Brauſteuergebiete	in Bayern	in Württemberg	in Baden	in Elſaß-Lothringen	überhaupt
	1 000 M						M					
1891	30 322,2	30 753,7	8 500,9	5 400,9	2 584,5	77 562,2	0,78	5,47	4,16	3,25	1,61	1,56
92	30 870,2	32 326,3	9 226,6	5 653,8	2 756,4	80 833,3	0,78	5,72	4,50	3,38	1,71	1,60
93	32 133,4	31 755,6	8 198,7	5 644,6	2 808,9	80 541,2	0,81	5,57	3,99	3,35	1,74	1,58
94	31 978,7	31 939,3	8 281,0	5 696,9	2 745,5	80 641,4	0,79	5,55	4,01	3,36	1,69	1,57
95	34 633,4	33 794,3	9 179,9	6 240,6	3 193,3	87 041,5	0,85	5,85	4,41	3,68	1,95	1,67
1896	35 376,5	34 008,1	8 863,8	(1 7 170,7	3 059,5	88 478,6	0,85	5,81	4,24	4,14	1,86	1,67
97	37 392,6	35 629,9	9 350,5	6 521,9	3 145,3	92 040,2	0,89	6,01	4,42	3,71	1,89	1,71
98	37 929,1	36 136,1	9 109,1	7 753,2	3 437,8	94 365,3	0,89	6,02	4,26	4,35	2,04	1,73
99	39 009,4	36 023,8	9 111,7	8 211,8	3 584,3	95 941,0	0,90	5,93	4,23	4,56	2,12	1,73
1900	40 273,6	36 088,2	8 467,1	8 030,0	3 548,2	96 407,1	0,91	5,87	3,91	4,33	2,07	1,72
1901	40 414,0	35 905,6	8 690,1	7 676,4	3 584,0	96 270,1	0,90	5,77	3,98	4,07	2,07	1,69
02	38 008,0	34 520,8	8 733,0	7 812,6	3 637,3	92 711,7	0,83	5,47	3,95	4,08	2,08	1,60
03	39 033,9	33 854,0	8 571,0	7 648,2	3 878,0	92 985,1	0,84	5,29	3,84	3,94	2,20	1,58
04	39 193,4	34 496,8	8 192,9	7 660,5	4 053,7	93 597,3	0,83	5,37	3,61	3,89	2,26	1,57
05	40 955,6	34 160,7	8 757,8	7 493,1	4 219,4	95 586,6	0,86	5,26	3,81	3,75	2,33	1,58
1906	62 218,6	34 893,6	8 754,6	7 820,7	4 278,6	117 966,1	1,28	5,32	3,77	3,85	2,34	1,92
07	66 008,6	34 596,4	8 664,5	7 932,5	4 451,3	121 653,3	1,33	5,20	3,69	3,85	2,41	1,95
08	61 045,8	33 093,3	7 639,5	7 532,7	4 757,6	114 068,9	1,21	4,92	3,22	3,60	2,55	1,80
09	98 383,9	32 577,7	9 907,0	7 109,7	6 257,7	154 236,0	1,93	4,78	4,12	3,34	3,33	2,40
10	132 696,8	47 691,2	13 412,0	9 414,3	7 584,1	210 798,4	2,58	6,96	5,52	4,42	4,06	3,26

---

1) Die Zahlen für das Brauſteuergebiet, Württemberg und Elſaß-Lothringen beziehen ſich auf die angegebenen Rechnungsjahre, für Bayern auf die Kalenderjahre; Baden zählt bis 1896 Steuerjahre vom 1. Dezember bis 30. November, doch enthält das Steuerjahr 1896 auch die Ergebniſſe für den Monat Dezember 1896, umfaßt daher 13 Monate, von 1897 ab Kalenderjahre. — 2) Vom 1. Januar 1890 ab haben die größeren Brauereien zu dem Aufſchlage von 6 M noch einen Zuſchlag von 25 und 50 Pf. zu entrichten, während für beſtimmte kleinere Brauereien der Malzaufſchlag nur 5 M beträgt. Durch das Malzaufſchlaggeſetz vom 18. März 1910 (Geſ.- u. Verord.-Bl. 1910, Nr. 14) ſind die Aufſchlagſätze erhöht worden; ſie werden vom 18. März 1910 ab erhoben (vergl. Artikel 76 d. Geſ.). — Von 1903 ab enthält die Geſamteinnahme Bayerns auch die Einnahme ſeiner Anſchlüſſe Oſtheim, Königsberg und öſterr. Mittelberg. — 3) Von 1881/82 an iſt die Malzſteuer von 7,20 M auf 10 M für 1 dz erhöht, vom 1. April 1893 ab iſt für die erſten 500 dz bei einem Jahresverbrauche bis zu 1 000 dz um den zehnten Teil ermäßigt worden. Durch Geſetz vom 8. Juli 1895 iſt die Steuer für Hausbrauer, die nur zum eigenen Bedarf im Haushalte Bier bereiten, um 75 % ermäßigt worden: dagegen haben Bierbrauer, die im Jahre mehr als 5 000 dz für ihre Rechnung zur Bierbereitung verwenden, für die nächſten dieſe Mengen überſteigenden 15 000 dz einen Zuſchlag von 5 % und für die 20 000 dz überſteigende Malzmenge einen Zuſchlag von 10 % zu entrichten. Mit dem 1. Oktober 1900 ſind die Beſtimmungen des Geſetzes vom 4. Juli 1900 in Kraft getreten. Vom 1. Oktober 1909 ab wurden die Steuerſätze durch Geſetz vom 16. Auguſt 1909 erhöht. — 4) Für 15 l Raumgehalt des Braugefäßes wurden vom 22. März 1880 an 30 Pf. ſtatt bisher 20 Pf. erhoben. Vom 1. Januar 1897 ab iſt durch Geſetz vom 30. Juni 1896 an Stelle der Keſſelſteuer die Braumalzſteuer eingeführt worden; vom 1. Januar 1905 ab wurde die Staffelung der Steuerſätze durch Geſetz vom 2. Juli 1904 neu geregelt; vom 1. Februar 1910 ab ſind die Steuerſätze durch Geſetz vom 25. Januar 1910 erhöht worden. — 5) Die Übergangsabgabe für das aus anderen deutſchen Staaten eingeführte Bier iſt am 1. April 1891 von 2,30 M auf 3 M, vom 1. April 1908 ab auf 3,25 M und vom 1. Auguſt 1909 ab auf 5,75 M für 1 hl erhöht worden. — Die mit Wirkung vom 1. April 1908 eingeführten Staffelſteuerſätze (Geſ. v. 21. V. 1907) wurden vom 1. Auguſt 1909 ab erhöht (Verordnung v. 22. VII. 1909).

VIe) Bierverbrauch in den deutſchen Steuergebieten und im Zollgebiete.

Rechnungsjahre: 1) 1. April/31. März	Biergewinnung	Einfuhr	Ausfuhr	Mutmaßl. Verbrauch überhaupt	Mutmaßl. Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung
	1 000 Hektoliter				Liter
1. Brauſteuergebiet. 2)					
1891	29 695	1 941	336	31 300	80,4
92	30 186	2 097	325	31 958	81,2
93	31 290	2 218	319	33 189	83,4
94	30 916	2 226	284	32 858	81,5
95	34 337	2 362	375	36 324	88,8
96	34 904	2 404	350	36 958	88,9
97	37 707	2 476	339	39 844	94,3
98	38 465	2 512	322	40 655	94,6
99	39 320	2 654	358	41 616	95,3
1900	40 708	2 585	372	42 921	96,9
01	40 987	2 451	400	43 038	95,6
02	38 426	2 340	374	40 392	88,3
03	39 461	2 435	424	41 472	89,3
04	40 213	2 340	408	42 145	89,3
05	42 100	2 372	482	43 990	91,9
06	41 739	2 337	372	43 704	89,9
07	42 183	2 332	219	44 296	89,3
08	40 190	2 312	(4 211	42 291	84,0
09	(5 37 340	2 337	319	39 358	77,4
10	38 080	2 084	226	39 938	77,6
2. Bayern.					
1891	14 490	49	2 199	12 340	219,4
92	15 104	50	2 302	12 852	227,3
93	15 025	52	2 388	12 689	222,6
94	15 186	53	2 387	12 852	223,5
95	16 034	59	2 472	13 621	235,8
96	16 206	61	2 543	13 724	234,3
97	16 982	62	2 583	14 461	243,5
98	17 455	69	2 646	14 878	247,6
99	17 739	71	2 768	15 042	247,5
1900	17 944	72	2 882	15 134	246,1
01	17 818	68	2 646	15 240	244,8
02	17 361	68	2 613	14 816	234,7
03	17 384	69	2 588	14 865	232,2
04	17 779	76	2 640	15 215	236,8
05	17 837	80	2 667	15 250	234,9
06	18 364	82	2 728	15 718	238,9
07	18 641	79	2 770	15 950	239,7
08	18 483	85	2 747	15 821	235,0
09	18 254	81	2 662	15 673	230,1
10	18 110	76	2 578	15 608	227,7
3. Württemberg.					
1891	3 454	81	63	3 472	169,9
92	3 749	92	64	3 777	184,2
93	3 478	95	59	3 514	171,1
94	3 493	94	60	3 527	171,0
95	3 885	106	62	3 929	188,9
96	3 795	101	67	3 829	183,1
97	4 100	101	79	4 122	194,8
98	4 069	104	90	4 083	191,2
99	4 128	111	100	4 139	192,2
1900	3 877	108	100	3 885	179,6
01	4 013	112	99	4 026	184,2
02	3 792	116	98	3 810	172,4
03	3 752	120	100	3 772	168,9
04	3 701	110	110	3 701	163,1
05	3 968	115	115	3 968	172,8
06	4 017	116	118	4 015	172,8
07	3 975	117	119	3 973	169,1
08	3 660	109	114	3 655	153,8
09	3 516	116	118	3 514	146,3
10	3 981	122	114	3 989	164,1
4. Baden.					
1891	1 643	169	162	1 650	99,2
92	1 714	180	169	1 725	103,0
93	1 710	185	176	1 719	102,1
94	1 728	184	176	1 736	102,5
95	1 914	185	199	1 900	110,5
96 3)	2 192	211	217	2 186	126,1
97	2 741	209	226	2 724	154,8
98	2 947	229	252	2 924	164,2
99	3 095	244	248	3 091	171,6
1900	2 974	253	239	2 988	161,2
01	2 964	246	224	2 986	158,4
02	2 967	260	239	2 988	156,1
03	3 045	266	257	3 054	157,2
04	3 082	272	276	3 078	156,2
05	3 131	276	277	3 130	156,8
06	3 278	295	301	3 272	161,3
07	3 286	296	318	3 264	158,4
08	3 227	277	369	3 135	149,8
09	3 186	266	350	3 102	145,9
10	2 801	271	324	2 748	129,0
5. Elſaß-Lothringen.					
1891	875	250	70	1 055	65,6
92	912	269	58	1 123	69,6
93	907	281	48	1 140	70,5
94	869	275	32	1 112	68,7
95	997	325	30	1 292	78,8
96	937	319	24	1 232	74,8
97	964	330	27	1 267	76,0
98	1 058	357	30	1 385	82,3
99	1 128	352	30	1 450	85,7
1900	1 106	347	28	1 425	83,1
01	1 117	338	22	1 433	82,7
02	1 148	328	16	1 460	83,4
03	1 222	351	17	1 556	88,1
04	1 278	370	16	1 632	91,0
05	1 332	388	24	1 696	93,6
06	1 381	385	31	1 735	94,8
07	1 450	389	32	1 807	97,8
08	1 401	458	28	1 831	98,2
09	1 290	385	27	1 648	87,6
10	1 206	363	35	1 534	82,0
6. Deutſches Zollgebiet. 6)					
1891	50 268	283	612	49 939	99,7
92	51 795	353	577	51 571	101,9
93	52 528	428	590	52 366	102,5
94	52 311	465	576	52 200	100,9
95	57 299	547	647	57 199	109,2
96	58 169	561	664	58 066	109,2
97	62 649	576	648	62 577	116,1
98	64 164	568	625	64 107	117,1
99	65 611	631	682	65 560	117,9
1900	66 831	564	802	66 593	117,9
01	67 103	598	760	66 941	116,8
02	63 899	581	794	63 686	109,5
03	65 073	693	819	64 947	110,1
04	66 264	604	864	66 004	110,3
05	68 591	618	931	68 278	112,4
06	69 031	462	779	68 714	111,5
07	69 535	438	684	69 289	110,8
08	66 961	397	625	66 733	105,2
09	(5 63 754	365	654	63 465	98,6
10	64 465	373	708	64 130	98,6

---

1) Siehe Überſicht d Anmerkung 1. — 2) Gemäß § 98, Abſ. 2, der Brauſteuer-Ausführungsbeſtimmungen iſt die Biergewinnung der Jahre 1891 bis 1908 durch Abzug von 9 v. H. auf verkaufsfertiges Bier umgerechnet worden. — 3) Die Angaben für dieſes Jahr beziehen ſich auf 13 Monate (ſ. Anmerkung 1 zu Überſicht d). — 4) Berichtigte Angabe. — 5) Berichtigte Angabe, vergl. Anmerkung 1; S. IV. 135. — 6) Der Anteil der Brauſteuergemeinſchaft an der Biergewinnung des Zollgebiets iſt auf verkaufsfertiges Bier umgerechnet worden. Vergl. Anmerkung 2.

(Fortſetzung des Textes von Seite 632.)

treffen, als ein Brauereibetrieb, und zwar ſo, daß für die Einſtellung eines ſolchen Brauereibetriebs in die Überſicht, hinſichtlich der Betriebsart und der Steuerentrichtung die größte der zuſammengehörigen Brauereien entſcheidend iſt. Unter IIIa ſind dieſe Brauereibetriebe nach der Höhe ihres Malzverbrauches und ihrer Zahl noch beſonders aufgeführt worden.

Die Überſicht IV bringt Auszüge aus den von Bayern, Württemberg, Baden und Elſaß-Lothringen mitgeteilten Statiſtiken über die Brauereien und deren ſteuerliche Bedeutung.

Unter Ziffer V iſt ein Nachweis angefügt über die Preiſe von Gerſte, Weizen und Hopfen für die einzelnen Monate und im Durchſchnitt des Rechnungsjahrs 1910. Der Nachweis iſt auf Grund der vom Kaiſ. Statiſtiſchen Amte in den „Monatlichen Nachweiſen über den Auswärtigen Handel Deutſchlands“ veröffentlichten Zuſammenſtellungen der Durchſchnittspreiſe wichtiger Waren im Großhandel angefertigt.

Hieran ſchließen ſich die Zuſammenſtellungen VIa—e, in welchen die Hauptergebniſſe der Brauereiſtatiſtik für die 20 Jahre 1891 bis 1910 nachgewieſen ſind.

Hierzu wird bemerkt, daß die im IV. Vierteljahrsheft 1910 in der Bierſtatiſtik für das Rechnungsjahr 1909 angegebene Biererzeugung des Brauſteuergebiets infolge nachträglicher zollamtlicher Ermittelungen in den nachſtehenden, hierbei in Betracht kommenden Überſichten berichtigt worden iſt.

Die Biererzeugung im Gebiete der Brauſteuergemeinſchaft betrug im Rechnungsjahr 1910 im ganzen 38 080 292 hl. Beim Vergleiche mit den Ergebniſſen früherer Jahre wird die Biererzeugung des Großherzogtums Luxemburg, da es — vgl. oben Anmerkung 1 — nur in der Zeit vom 1. April 1907 bis 31. Juli 1909 der norddeutſchen Brauſteuergemeinſchaft angehörte, zweckmäßig ausgeſchieden. Für die letzten fünf Jahre ergeben ſich dann, unter Berückſichtigung der für das Rechnungsjahr 1909 nötig gewordenen Berichtigungen, folgende Mengen:

Rechnungsjahr	Geſamt-Biererzeugung hl	davon	
		untergäriges Bier hl	obergäriges Bier hl
1910	38 080 292	33 219 487	4 860 805
1909	37 246 756	32 266 811	4 979 945
1908	39 948 260	34 660 694	5 287 566
1907	41 946 156	36 579 300	5 366 856
1906	41 738 786	36 298 167	5 440 619

Die Biererzeugung während des Berichtsjahres überſteigt demnach die des Jahres 1909 um 833 536 hl (2,24 v. H.). Die Mehrerzeugung entfällt ganz auf das untergärige Bier; hiervon ſind 952 676 hl mehr gewonnen worden. Dagegen zeigt das obergärige Bier eine Mindererzeugung von 119 140 hl, befindet ſich alſo weiter in dem ſeit Jahren beobachteten ſtetigen Rückgange.

Auf die einzelnen Direktivbezirke verteilt ſich das Mehr der Geſamterzeugung wie folgt:

Die größte Zunahme zeigen Brandenburg (+ 298 803 hl), Schleswig-Holſtein (+ 117 649 hl), Hannover (+ 96 393 hl) und Provinz Sachſen (+ 73 087 hl). Es folgen dann Königreich Sachſen (+ 57 931 hl), Rheinland (+ 40 781 hl), Weſtfalen (+ 33 590 hl), Heſſen-Naſſau (+ 32 271 Hektoliter), Thüringen (+ 28 030 hl), Großherzogtum Heſſen (+ 27 931 hl), Braunſchweig (+ 26 793 hl) und Oſtpreußen (+ 20 296 hl). Geringer iſt die Zunahme in Mecklenburg, Schleſien, Lübeck, Anhalt, Bremen und Oldenburg (von 13 805 hl bis herab zu 1436 hl).

Eine Mindererzeugung hatten: Poſen (— 28 245 hl), Weſtpreußen (— 21 186 hl), Pommern (— 17 392 hl) und Hamburg (— 4231 Hektoliter).

Über die Verhältniſſe in der Bierbrauerei enthalten die Mitteilungen der Zoll-Direktivbehörden folgende Angaben:

Die Mehrerzeugung wird hauptſächlich auf das Abflauen der zur Zeit der letzten Brauſteuererhöhung gegen die Erhöhung der Bierpreiſe hervorgetretenen Bewegung der Bierverbraucher zurückgeführt. Die Biertrinker haben ſich allmählich an die neuen Verhältniſſe gewöhnt, wenn auch noch nicht überall der Kampf um den Bierpreis zwiſchen Wirt und Gäſten beendet ſein mag. Die Zunahme der Biererzeugung iſt um ſo bemerkenswerter, als mancherlei Umſtände den Bierverbrauch ungünſtig beeinflußten. So war der Sommer des Berichtsjahrs faſt in allen Teilen des Steuergebiets kühl und regneriſch. Nachteilig für den Bierverbrauch wirkte auch die Verteuerung der Lebensbedürfniſſe. Arbeitseinſtellungen und Arbeiterentlaſſungen im Baugewerbe (in Weſtpreußen, Pommern, Schleſien, Provinz Sachſen, Weſtfalen, Rheinland und Thüringen) und im Hütten- und Bergwerksbetriebe (Schleſien, Rheinland) blieben nicht ohne ſchädigende Rückwirkung auf den Bierverbrauch. In gleicher Richtung ſoll ſich auch die Aufhebung der Viehmärkte wegen der in einigen Landesteilen herrſchenden Maul- und Klauenſeuche fühlbar gemacht haben. Nicht unweſentlich iſt endlich auch der ſtetig wachſende Verbrauch an ſogenannten alkoholfreien Getränken, der, durch die Antialkoholbewegung gefördert, namentlich auch in Arbeiterkreiſen an Boden gewinnt.

Der Wettbewerb von Wein und Branntwein blieb auf die Biererzeugung ohne nennenswerten Einfluß. Allerdings will man beobachtet haben, daß der von der organiſierten Arbeiterſchaft gegen den Branntweingenuß geführte Kampf zum Teil dem Bierverbrauche zugute kommt. Letzterem ſoll auch die ſchlechte Weinernte förderlich geweſen ſein.

Ohne beſondere Wirkung auf die Biererzeugung waren die Ernteergebniſſe und die Marktpreiſe von Gerſte, Weizen, Hopfen und Zucker. Die Getreideernte 1910 war, ſoweit ſie hier in Betracht kommt, im allgemeinen eine gute Mittelernte. Die Preiſe für Gerſte waren im Durchſchnitt annähernd die gleichen wie im Vorjahre, die Hopfenpreiſe dagegen niedriger. Über die Durchſchnittspreiſe dieſer Erzeugniſſe im Großhandel gibt die Überſicht V näheren Aufſchluß.

Der Verbrauch ſüddeutſcher Biere iſt gegen das Vorjahr etwas zurückgegegangen. Aus Bayern, das für die ſüddeutſche Einfuhr hauptſächlich in Betracht kommt, ſind im Jahre 1910: 1 674 722 hl Bier (untergäriges) in das Gebiet der Brauſteuergemeinſchaft eingeführt worden gegen 1 774 675 hl im Jahre 1909. Die Einfuhr aus Baden ging von 73 253 hl (im Jahre 1909) auf 66 066 hl zurück.

Der Mehrertrag an Übergangsabgabe und an Zoll gegenüber dem Vorjahr iſt nicht gleichbedeutend mit einer Steigerung der Einfuhr in das Brauſteuergebiet. Die Mehreinnahme beruht darauf, daß die erhöhten Sätze der Übergangsabgabe und des Zolles erſt vom 1. Auguſt 1909 galten, alſo nur für einen Teil des Vorjahrs wirkſam waren. Ähnlich verhält es ſich mit der Bierausfuhr aus dem Brauſteuergebiete. Obwohl im Berichtsjahre mehr an Ausfuhrvergütungen gezahlt worden ſind als im Vorjahr, iſt die Ausfuhr doch etwas zurückgegangen. Es iſt hierbei zu beachten, daß auch Bier ohne Anſpruch auf Vergütung ausgeführt iſt, und daß ferner die Vergütung nach der neuen Vergütungsordnung erſt für Bier geleiſtet wurde, das nach dem 30. September 1909 zur Ausfuhr gelangte.

Über den Betriebszuſtand der Brauereien iſt Neues nicht zu berichten. Die großen und mittleren Brauereien, die mit allen techniſchen Errungenſchaften der Neuzeit ausgerüſtet ſind, arbeiten infolge der weit beſſeren Ausnutzung der Rohſtoffe und der geſchickteren kaufmänniſchen Leitung unter viel günſtigeren Bedingungen als die kleinen mit ihren vielfach veralteten Einrichtungen. Die Großbetriebe können infolgedeſſen nicht nur ein beſſeres, gleichmäßigeres Bier liefern, ſondern auch die Preiſe vielfach billiger ſtellen. Dazu kommt noch ihre finanzielle Überlegenheit. Durch Pachtung von Wirtſchaften und Gewährung von Darlehen an ihre Kunden und durch weitausgedehnten Vertrieb des Flaſchenbiers mehren ſie ihren Abſatz. Faſt in allen Direktivbezirken iſt eine Verſchiebung des Abſatzes zugunſten der Großbrauereien wahrgenommen worden. Namentlich die kleinen, vorwiegend obergäriges Bier herſtellenden Brauereien ſind in ihrem Beſtehen gefährdet. Ihr Abſatz verringert ſich beſonders unter dem Wettbewerbe des Flaſchenbiers; zum Teil brauen ſie nur noch für den eigenen Ausſchank und für eine der Zahl nach geringe Privatkundſchaft. Dazu kommt, daß auch Großbranereien, die ſonſt nur untergäriges Bier brauten, die Herſtellung obergärigen Bieres ni ihren Betrieb aufgenommen haben. Im Berichtsjahre hat denn auch die Zahl der in Betrieb geweſenen, vorwiegend obergäriges Bier bereitenden Brauereien gegen das Vorjahr um 150 abgenommen; darunter zählen 20 nichtgewerbliche Betriebe. Von den gewerblichen, vorwiegend untergäriges Bier herſtellenden Brauereien waren 94 weniger in Betrieb.

Der Stand der Brauereien wird, was die großen und auch die mittleren Betriebe angeht, als gut bezeichnet. Das gewöhnliche Lagerbier iſt faſt durchweg von guter Beſchaffenheit. Aus 1 dz Malz wurden in den meiſten Fällen 4 bis 6 hl Bier gezogen. Der Alkoholgehalt betrug gewöhnlich 2—4 v. H. Wie bisher wurden faſt in jedem Direktivbezirke von einzelnen Brauereien beſſere Biere hergeſtellt und unter beſonderen Namen vertrieben. Dieſe Biere werden meiſt ſtärker eingebraut als das gewöhnliche Lagerbier, unterliegen aber keinem beſonderen Herſtellungsverfahren. Hierzu zählen beſonders das Bockbier, das Märzenbier und verſchiedene Exportbiere. Aus 1 dz Malz werden hier durchſchnittlich 3—4,5 hl Bier gezogen, der Alkoholgehalt iſt etwas höher als beim Lagerbier. Bei der großen Zahl der beſonderen bzw. beſonders benannten Biere laſſen ſich feſte Grenzen für die Malzverwendung und den Alkoholgehalt nicht ziehen.

Bei der Herſtellung obergäriger Biere iſt mit einigen Ausnahmen (Porterbiere, Danziger Jopenbier, Bremer Seefahrtsbier, Braunſchweiger Mumme, Zerbſter Bitterbier uſw.) die Malzverwendung weſentlich geringer und ſchwankt bei den verſchiedenen Bieren ziemlich ſtark. Es hat ſich hierin gegen das Vorjahr nichts geändert. Aus 1 dz Malz werden z. B. 6—10 hl Berliner Weißbier mit einem Alkoholgehalte von 1—2 v. H. gezogen; auch andere obergärige Biere zeigen ein ähnliches Ausbeuteverhältnis; bei den dünnſten Bieren dagegen, die unter dem Namen Ernte-, Einfachbiere und dergleichen bekannt ſind, werden aus 1 dz Malz bis zu 22 und 24 hl mit 0,5 bis 1 v. H. Alkoholgehalt gezogen. Eine Reihe von Bieren, die bisher unter dem Namen Malz- und Karamelmalz-Biere im Handel waren, dürfen nach § 6 Abſ. 1 der Brauſteuer-Ausführungsbeſtimmungen wegen ihres geringen Malzgehaltes dieſe Bezeichnungen nicht mehr führen; ſie werden jetzt als ſogenannte Süßbiere verkauft. Es ſind dies Biere, die aus ſchwacher Malzwürze mit reichlichem Zuſatze von Zuckerſtoffen als teilweiſem Erſatze für Malz hergeſtellt werden.

Wegen der Verkaufspreiſe beſtehen zwiſchen den Brauereien und Wirten häufig feſte Abmachungen; die Preiſe ſind daher von den vorjährigen nicht ſonderlich verſchieden. Bei der Abgabe aus den Brauereien wurden für 1 hl bezahlt: Lagerbier und ſogen. Pilſener 17 bis 24 ℳ, Export-, Bock-, Märzen- uſw. 20—28 ℳ, Porter 28—45 ℳ, Berliner Weißbier 8—15 ℳ, andere Weißbiere 12—20 ℳ, Grätzer 12—12,50 Mark, Lichtenhainer 10,5—14 ℳ, ſog. Malz- und Kraftbiere 15—20 ℳ, Süßbiere 8—16 ℳ, Braunbier 6—16 ℳ, Einfach- und Dünnbiere 6—14 ℳ. In Einzelfällen werden dieſe Preisgrenzen ſowohl nach oben als nach unten überſchritten. Die Ausſchankpreiſe haben ſich ſeit dem Vorjahre nicht geändert; ſie ſind je nach Örtlichkeit ſehr verſchieden.

Über die Verwendung von Zuckerſtoffen bei der Bierbereitung im Berichtsjahr und deren Einfluß auf den Malzverbrauch iſt zu bemerken, daß der Verbrauch an Zuckerſtoffen entſprechend der Mindererzeugung an obergärigem Biere zurückgegangen iſt. In den Bierbrauereien wurden im ganzen 114 362 dz Zuckerſtoffe verwendet gegen 130 546 dz im Vorjahre. Die in dem neuen Brauſteuergeſetze vorgeſehene Einſchränkung der ſteuerfreien Verwendung von Zuckerſtoffen erſcheint ausreichend, einen nachteiligen Einfluß der Zuckerverwendung auf den Malzverbrauch zu verhüten. —

Den nachſtehenden Überſichten ſind, wie oben erwähnt, auszugsweiſe Angaben aus den Bierſtatiſtiken der nicht zum Brauſteuergebiete gehörenden deutſchen Bundesſtaaten beigegeben. Die in den früheren Jahren gemachten Angaben über die Biererzeugung im Großherzogtum Luxemburg fehlen dagegen, weil Luxemburg mit dem 1. Auguſt 1909 ganz aus der norddeutſchen Brauſteuergemeinſchaft ausgeſchieden iſt. Es folgen daher an dieſer Stelle die Hauptergebniſſe der Bierbeſteuerung im Großherzogtume Luxemburg: Im Rechnungsjahre 1910 waren im ganzen 12 Brauereien, une zwar gewerbliche, in Betrieb, die aus 49 334 dz Malz 285 608 hl untergäriges Bier gewonnen und 321 987 ℳ an Brauſteuer entrichtet haben. Die Geſamteinnahme an Abgaben vom Biere betrug 405 176 ℳ (321 987 ℳ Brauſteuer + 93 294 ℳ Übergangsabgabe + 5154 Mark Zoll — 15 259 ℳ Steuervergütungen).

Berichtigung.

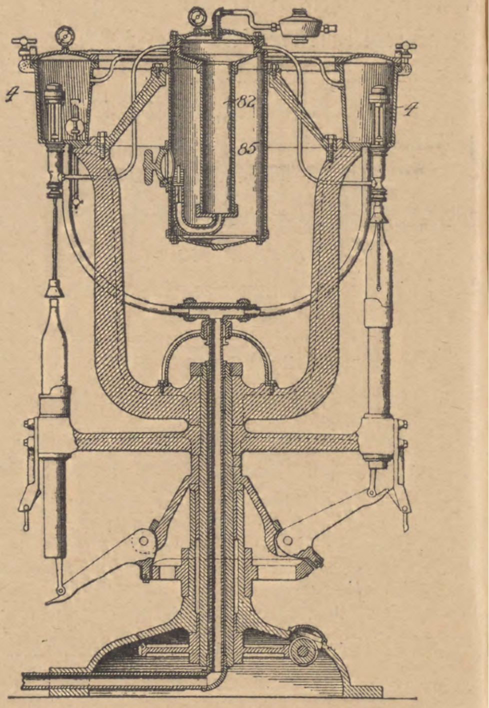
In dem Vortrag von Fernbach: „Über den Mechanismus der alkoholiſchen Gärung“ in Nr. 48 dieſer Wochenſchrift muß es in Spalte 3 Seite 575, ebenſo in dem Schema auf Seite 576 ſtatt **Brenzweinſäure** heißen Brenz**trauben**ſäure.

W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Einrichtung an ſich drehenden Flaſchenfüllmaſchinen zum Regeln des Druckunterſchiedes zwiſchen dem auf der Flüſſigkeit in dem Abfüllbehälter laſtenden Druck und dem Druck in der zu füllenden Flaſche.

The Bottlers Machinery Manufacturing Company in Chicago.



Einrichtung an ſich drehenden Flaſchenfüllmaſchinen zum Regeln des Druckunterſchiedes zwiſchen dem auf der Flüſſigkeit in dem Abfüllbehälter laſtenden Druck und dem Druck in der zu füllenden Flaſche, dadurch gekennzeichnet, daß der in der Flaſche vor dem Einfüllen erforderliche Gegendruck und der Druck auf die Flüſſigkeit in dem Abfüllbehälter (4) aus zwei Gasdruckbehältern (82, 85) geliefert werden, zwiſchen denen ein Druckunterſchied aufrechterhalten wird, welcher dem hydroſtatiſchen Druck der Flüſſigkeit in dem Abfüllbehälter (4) bis zur Mündung der in Füllſtellung befindlichen Flaſche entſpricht.

(D. R. P. Nr. 239 497 vom 2. September 1909.)

30. Dezember 1911. XXVIII. Jahrgang. Nr. 52.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Änderung des Säuregehaltes in ihrer Rückwirkung auf die Haltbarkeit des Bieres II. S. 649.
Sparſamer Hopfenverbrauch. S. 657.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911. S. 658.
Maſchinentechniſche Umſchau. S. 661.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 667.
Patent-Angelegenheiten. S. 668.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Änderung des Säuregehaltes in ihrer Rückwirkung auf die Haltbarkeit des Bieres II.

Von **F. Schönfeld** und **W. Hirt.**

(Schluß.)

In Tabelle Nr. 17 und 18 für helle bzw. dunkle Biere ſind auf der Abſziſſe die zugeſetzten Mengen Säure bzw. Lauge eingetragen, auf der Koordinate die Anzahl der Tage, nach denen das Bier trübe wurde. Um die Tabellen möglichſt überſichtlich zu geſtalten, ſind nicht ſämtliche Zuſätze eingetragen, ſondern nur einige, bei denen das Verhalten der Biere beſonders charakteriſtiſch iſt.

Helle Biere bei Zimmertemperatur (Tabelle 17).

Man ſieht zunächſt, daß im allgemeinen die Kurven ziemlich übereinſtimmend verlaufen. Die Biere, deren Säuregehalt durch Zuſatz von Lauge vermindert iſt, trüben ſich ſämtlich früher als die Originalbiere, und dieſe wiederum früher als die, deren Säuregehalt künſtlich bis zu einem gewiſſen Grade vermehrt wurde. Bei dieſem Säuregehalt — dem Säureoptimum — bleiben die Biere am längſten unverändert. Überſteigt der Säuregehalt dieſes Optimum, ſo tritt eine Trübung wiederum nach kürzerer Zeit ein.

Verfolgen wir die Kurven im einzelnen, ſo ſehen wir, daß die Originalbiere durch Abſtumpfung des Säuregehaltes bei einer Anzahl Bieren nur um wenige Tage in ihrer Unveränderlichkeit abnehmen — bei Nr. 3, 11, 2, 1, 9, 7, 4 — zwiſchen ein und vier Tagen. Dieſe Biere behalten mit Ausnahme von Nr. 3 ſämtlich im Originalzuſtande auch nur kurze Zeit — bis zu neun Tagen — ihre urſprüngliche klare Beſchaffenheit. Die Biere, die an und für ſich länger unverändert bleiben — 12 bis 24 Tage — nehmen durch die Verringerung ihres Säuregehaltes, dagegen ganz bedeutend — 8 bis 16 Tage — in ihrer Unveränderlichkeit ab. Durch den künſtlichen Zuſatz von Säure zum Originalbier (0,06 pCt.) behält jedes Bier länger ſein klares Ausſehen. Die Biere, die im Originalzuſtande 6—14 Tage unverändert ſich erhalten, gewinnen bis zu 19 Tagen. Die im urſprünglichen Zuſtande ſchon längere Zeit klar bleibenden Biere gewinnen naturgemäß weniger, da ja die Unveränderlichkeit überhaupt begrenzt ſein muß. Länger unverändert als unſere Beobachtungszeit — 28 Tage — blieben nur zwei Biere. Wird nun noch mehr Säure zugeſetzt — nochmals 0,09 pCt. insgeſamt alſo 0,15 pCt. —, ſo verhalten ſich die Biere verſchieden. Nur zwei nehmen in ihrer Unveränderlichkeit noch zu, zwei bleiben ſich darin gleich, die anderen acht nehmen bereits wieder ab. Wird dann der Säurezuſatz noch höher, ſo fällt die Unveränderlichkeit bei allen Bieren ganz beträchtlich. Im Minimum waren es 4 Tage, im Maximum 19 Tage. Hierbei tritt eine Beziehung, daß Biere, die im Originalzuſtande ſich am längſten unverändert erhalten, etwa durch die Vermehrung des Säuregehalts ſich am ſchnellſten trüben, und umgekehrt ſolche, die im urſprünglichen Zuſtande am meiſten verändert werden, ſich ſehr langſam trüben, nicht in die Erſcheinung. In der Tabelle 17 ſind, wie geſagt, der Überſichtlichkeit halber nur einzelne Säurezuſätze aufgeführt. In der Tabelle 19 ſind dagegen auch ſämtliche Zwiſchenſtadien zahlenmäßig aufgeführt.

Danach ſchwankt die Unveränderlichkeit bei Bieren, die durch Zuſatz von 0,036 pCt. Kalilauge an ihrem Säuregehalt eingebüßt haben, zwiſchen 3 und 10 Tagen, im Mittel beträgt ſie 5,8 Tage; Biere, deren Säuregehalt durch 0,018 pCt. Laugezuſatz vermindert iſt, bleiben 4—13 Tage, im Mittel 7,8 Tage unverändert. Die Originalbiere hielten ſich 6—24 Tage unverändert, im Mittel 13 Tage. Biere, die um 0,03 pCt. in ihrem Säuregehalt vermehrt ſind, bleiben 9—28 Tage, im Mittel 20 Tage unverändert.

Durch Zuſatz von 0,06 pCt. Säure zum

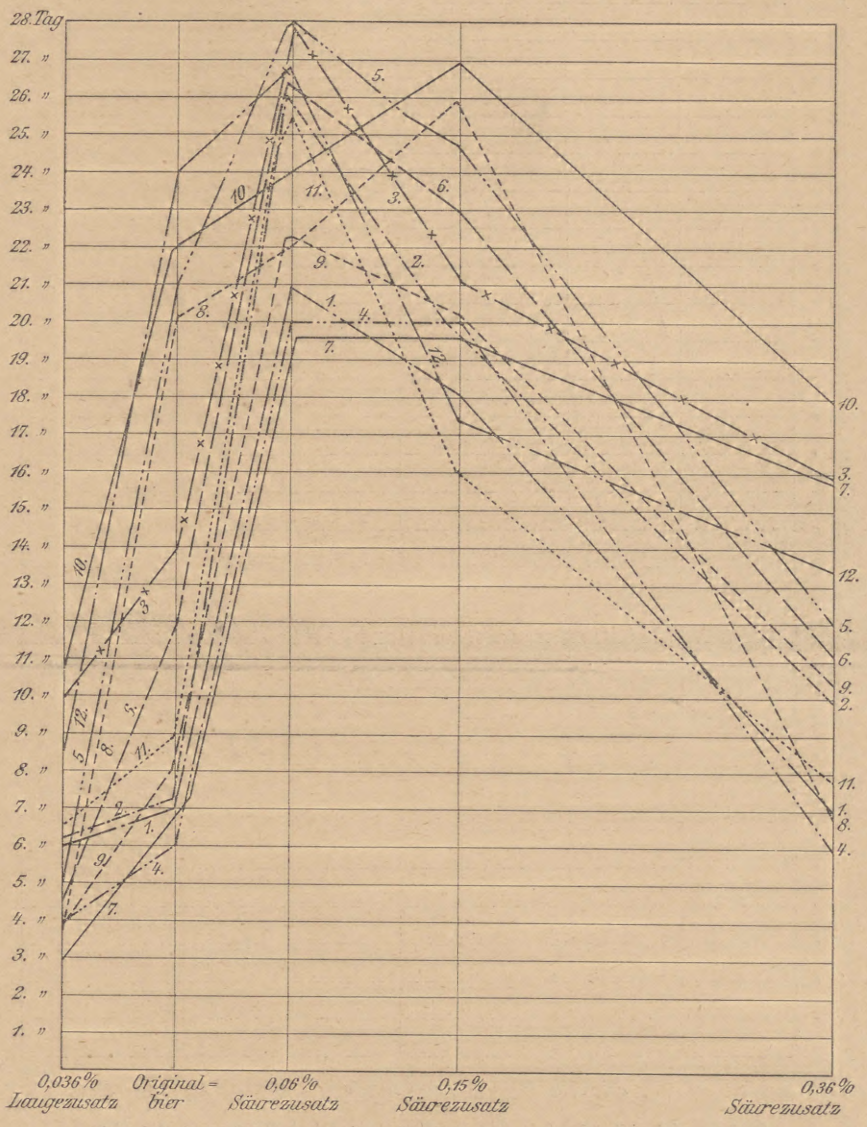


Tabelle 17. Haltbarkeit der hellen Biere bei Zimmertemperatur bei den entſprechenden Lauge- und Säurezuſätzen.

Originalbier wird die Unveränderlichkeit auf 20—28 Tage erhöht, im Mittel beträgt ſie 24,1 Tage; faſt ebenſo günſtig wird ſie durch einen Säurezuſatz von 0,09 pCt. beeinflußt. Sie beträgt dann 18—28 Tage, im Mittel 23,6 Tage.

Noch höherer Säurezuſatz wirkt dagegen ungünſtig. Bei 0,15 pCt. Säurezuſatz ſetzt die Trübung zwiſchen 16 und 27 Tagen ein, im Mittel nach 21,2 Tagen, bei 0,21 pCt. zwiſchen 13 und 24 Tagen, im Mittel nach 17,6 Tage, bei 0,36 pCt. zwiſchen 6 und 18 Tagen, im Mittel nach 11,3 Tage, bei 0,60 pCt. zwiſchen 5 und 15 Tagen, im Mittel nach 8,6 Tage.

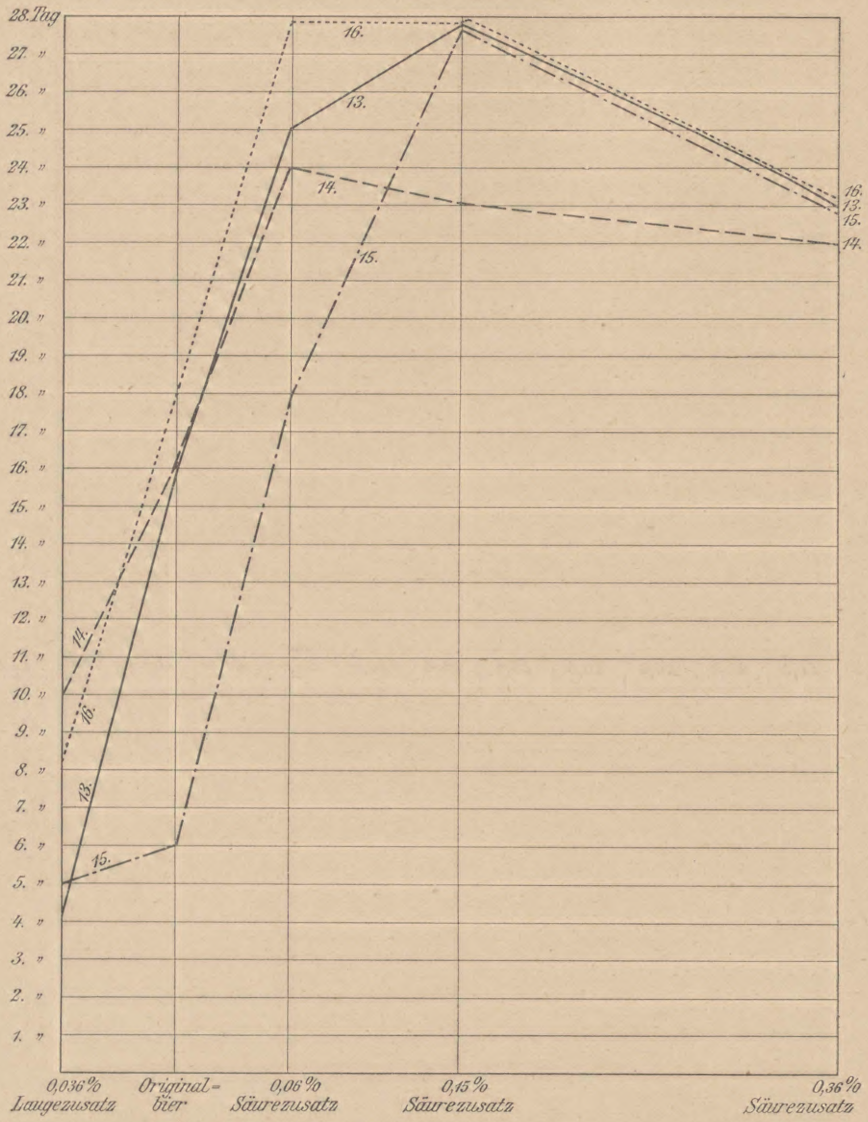


Tabelle 18. Haltbarkeit der dunklen Biere bei Zimmertemperatur bei den entſprechenden Lauge- bzw. Säurezuſätzen.

Die ſo gefundenen Mittelwerte ſind in Tabelle 20 als Kurve eingetragen. Wir haben bisher nur von hellen Bieren geſprochen und wollen nun betrachten, wie ſich dunkle Biere bei denſelben Zuſätzen verhalten.

Dunkle Biere bei Zimmertemperatur

(Tabelle 18).

Aus der Tabelle Nr. 18 können wir entnehmen, daß durch 0,036 pCt. Laugezuſatz zum Originalbier die Biere ſich früher trüben als die Originalbiere. Bei Zuſatz von 0,06 Prozent Säure tritt dagegen die Trübung erſt nach längerer Zeit ein als bei letzteren; bei noch größerem Zuſatz, 0,15 pCt. Säure, tritt die Trübung noch ſpäter ein, allerdings mit einer Ausnahme, bei der die Trübung bei dieſem Zuſatz ſchon wieder etwas früher eintritt. Mehr als 0,15 pCt. Säurezuſatz bewirkt einen noch zeitigeren Eintritt der Trübung bei ſämtlichen unterſuchten Bieren, der jedoch nicht ganz ſo ſchnell erfolgt wie bei den hellen Bieren unter denſelben Verhältniſſen. Aus der Tabelle 19 können wir auch die Zwiſchenſtadien entnehmen.

Danach bleiben die Biere mit einem Zuſatze von 0,036 pCt. Lauge 4—10 Tage, im Mittel 6,8 Tage, von 0,018 pCt. Lauge 4 bis 12 Tage, im Mittel 7,3 Tage, die Originalbiere 6—18 Tage, im Mittel 14 Tage, die Biere mit einem Zuſatze von 0,03 pCt. Säure 12 bis 20 Tage, im Mittel 17,5 Tage, von 0,06 Prozent 18—28 Tage, im Mittel 23,8 Tage, von 0,09 pCt. 23—28 Tage, im Mittel 26,8 Tage, von 0,15 pCt. 23—28 Tage, im Mittel 26,8 Tage, von 0,21 pCt. 23—28 Tage, im Mittel 26,0 Tage, von 0,36 pCt. 22—24 Tage, im Mittel 23,0 Tage, von 0,60 pCt. 21—24 Tage, im Mittel 22,5 Tage unverändert.

Die ſo ermittelten Zahlen ſind in Tabelle 21 eingetragen.

Die dunklen Biere bleiben demnach annähernd gleich lange Zeit unverändert wie die hellen, ſofern es ſich um die Originalbiere oder um Biere mit abgeſtumpftem Säuregehalt handelt. Eine Vermehrung des Säuregehalts dagegen wirkt auf dunkle Biere etwas anders ein, als auf helle Biere; am längſten behalten dunkle Biere ihr klares Ausſehen bei einem Säurezuſatz von 0,09 pCt., während helle Biere bei 0,06 pCt. Säurezuſatz ſich am längſten unverändert erhalten. Bei noch höherem Säurezuſatze nehmen die hellen Biere rapide in ihrer Haltbarkeit ab, während dunkle ſehr viel weniger daran verlieren.

Wir ſehen aber jedenfalls unſere in der ſchon erwähnten Abhandlung gezogenen Schlußfolgerungen beſtätigt.

Jedes Bier hat ein Säureoptimum, ſofern dasſelbe bei Zimmertemperatur aufbewahrt wird und nachträglichen Zuſatz von Säure erhält. Bei dieſem Säureoptimum bleibt es am längſten unverändert. Dieſes Säureoptimum liegt etwas höher als der natürliche Säuregehalt des betreffenden Bieres. Das Originalbier trübt ſich alſo etwas früher. Wird ein größerer Säurezuſatz, als der dem Säureoptimum entſprechende gemacht, ſo fällt die Haltbarkeit mehr oder minder ſchnell. Vermindert man andererſeits den natürlichen Säuregehalt durch Zuſatz von Lauge, ſo nimmt die Haltbarkeit bedeutend ab.

Auch die damals beobachteten Gründe für den Eintritt der Trübungen haben wir jetzt wieder gefunden. Die ſtark gallertartige, dickwolkige Trübung, die auf Zuſatz von Lauge entſteht, beruht auf der hierdurch eintretenden Begünſtigung der Entwicklung der im Originalbier nur in geringem Maße ſich vorfindenden Bakterien. Vermehrung des Säuregehaltes in geringem Grade hemmt die Bakterienentwicklung faſt vollſtändig. In keinem ſo behandeltem Biere waren Bakterien in nennenswerter Anzahl vorhanden. Die feinkörnige, faſt pulvrige Trübung, die bei Überſchreitung des Säureoptimums eintritt, iſt demnach keine Folge von Bakterienentwicklung, ſondern ſie beruht auf der durch die zugeſetzten Säure bewirkten Ausfällung von Hopfenharzen und Eiweißſtoffen.

Durch den dem Säureoptimum entſprechenden Säurezuſatz werden alſo einerſeits die Bakterien, die die Trübung des Originalbieres veranlaſſen, in ihrer Entwicklung unterdrückt, andererſeits bewirkt der betreffende

Tabelle 19.

Die Zahlen geben die Anzahl Tage an, nach denen die Biere beginnen, ihre klare Beſchaffenheit zu verlieren.

Zuſatz von Lauge bzw. Säure	0,036 pCt. Laugezuſatz		0,018 pCt. Laugezuſatz		Originalbier		0,03 pCt. Säurezuſatz		0,06 pCt. Säurezuſatz		0,09 pCt. Säurezuſatz		0,15 pCt. Säurezuſatz		0,21 pCt. Säurezuſatz		0,36 pCt. Säurezuſatz		0,60 pCt. Säurezuſatz	
	Das Bier verändert ſich nach Tagen bei																			
Bier Nr. (1—12 helle Biere.)	20 bis 22°	0°	20 bis 22°	0°	20 bis 22°	0°	20 bis 22°	0°	20 bis 22°	0°	20 bis 22°	0°	20 bis 22°	0°	20 bis 22°	0°	20 bis 22°	0°	20 bis 22°	0°
1	6	17	7	17	7	17	20	7	21	7	18	6	18	5	14	5	7	5	7	2
2	6	24	8	24	7	24	22	24	26	22	23	20	20	7	16	6	10	4	9	4
3	10	28	12	28	14	28	16	28	28	26	24	24	21	23	18	22	16	20	15	13
4	4	28	5	28	6	25	9	22	20	20	22	15	20	7	17	5	6	5	5	4
5	5	27	5	26	21	26	28	25	28	24	27	24	25	23	20	23	12	7	10	5
6	4	24	6	24	12	24	20	20	26	15	24	7	23	7	23	6	11	6	10	6
7	3	28	5	28	7	28	10	28	20	28	26	28	20	28	18	20	16	7	9	5
8	4	21	10	21	20	21	21	3	22	3	28	3	26	3	13	3	7	2	5	2
9	4	25	6	25	7	25	20	24	22	22	24	6	20	2	18	2	10	2	8	2
10	10	28	13	28	22	26	23	26	24	24	25	20	27	8	24	4	18	4	10	3
11	6	28	6	28	9	26	23	24	26	23	18	6	16	4	14	4	8	4	5	4
12	8	25	10	25	24	25	28	25	26	23	24	6	18	6	16	5	14	5	10	4
Durchſchnitt der Haltbarkeit der hellen Biere in Tagen .	**5,8**	**25,3**	**7,8**	**25,2**	**13,0**	**24,6**	**20,0**	**21,3**	**24,1**	**18,1**	**23,6**	**13,7**	**21,2**	**10,3**	**17,6**	**8,8**	**11,3**	**5,9**	**8,6**	**45**
13 Dunkle Biere	4	28	4	28	16	28	18	27	25	26	28	25	28	24	25	24	23	23	23	23
14	10	28	12	28	16	28	20	28	24	28	23	28	23	28	23	28	22	28	22	28
15	5	28	5	28	6	28	12	26	18	24	28	24	28	18	28	17	23	13	21	5
16	8	28	8	28	18	28	20	28	28	26	28	26	28	25	28	24	24	24	24	23
Durchſchnitt der Haltbarkeit der dunklen Biere in Tagen .	**6,8**	**28,0**	**7,3**	**28,0**	**14,0**	**28,0**	**17,5**	**27,3**	**23,8**	**26,0**	**26,8**	**25,8**	**26,8**	**23,8**	**26,0**	**23,3**	**23,0**	**22,0**	**22,5**	**19,8**

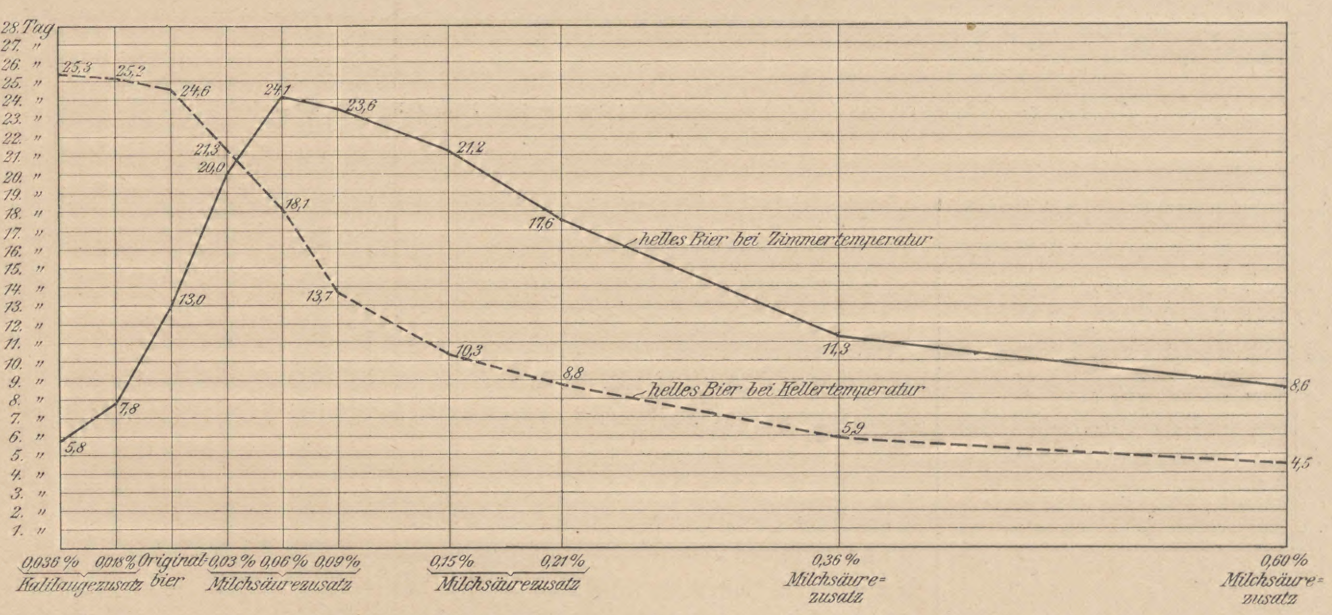


Tabelle 20. Mittlere Haltbarkeit der 12 hellen Biere bei Zimmer- und Kellertemperatur bei den entſprechenden Lauge- und Säurezuſätzen.

Zuſatz noch keine Ausfällung von Hopfenharz und Eiweiß.

Alles bisher Geſagte — das ſei nochmals betont — bezieht ſich auf Beobachtungen bei Zimmertemperatur. Wie ſchon in der Einleitung auseinandergeſetzt, ließ es ſich vermuten, daß eine Verſuchsausſtellung bei **Kellertemperatur** ganz andere Ergebniſſe liefern **würde.**

Aus den Tabellen Nr. 1—16 laſſen ſich die hierbei gemachten Beobachtungen entnehmen; noch bequemer aus der Kurventafel Nr. 22 für helle, Nr. 23 für dunkle Biere.

Helle Biere bei Kellertemperatur (0° C.)

(Tabelle 22).

Sahen wir auf Tafel Nr. 17, d. h. bei Zimmertemperatur, ſehr viel anſteigende Linien, ſo finden ſich hier faſt keine. Es weiſt das von vornherein auf eine immer früher eintretende Änderung der urſprünglich klaren Beſchaffenheit bei ſteigender Säuremenge hin.

Neun von den zwölf hellen Bieren (Nr. 6, 9, 4, 2, 12, 10, 11, 1, 8) verhalten ſich faſt gleich. Bei Herabminderung des Säuregehaltes bleiben ſie gleich lange oder etwas länger klar als die Originalbiere. Setzt man nun auch nur ganz wenig Säure (bis 0,06 pCt.) zu, ſo verlieren ſie in ihrer Unveränderlichkeit. Bei weiterem Zuſatze (bis 0,15 pCt. insgeſamt) nehmen ſie rapide darin ab, bleiben alſo nur noch ganz wenig Tage unverändert, ſo daß ein darüber hinausgehender Zuſatz kaum mehr eine herabſetzende Wirkung ausüben kann. Drei andere Biere (3, 5, 7) reagieren auf einen geringen Säurezuſatz in ſchwächerem Maße; erſt höherer Zuſatz wirkt hier nachteilig auf die Unveränderlichkeit.

Aus den entſprechenden Kolumnen der Tabelle 19 können wir weiter entnehmen, daß helle Biere bei Kellertemperatur bei Zuſatz von 0,036 pCt. Lauge 17—28 Tage, im Mittel 25,3 Tage, von 0,018 pCt. 17—28 Tage, im Mittel 25,2 Tage, die Originalbiere 17 bis 28 Tage, im Mittel 24,6 Tage, bei Zuſatz von 0,03 pCt. Säure 3—28 Tage, im Mittel 21,3 Tage, 0,06 pCt. 3—28 Tage, im Mittel 18,1 Tage, 0,09 pCt. 3—28 Tage, im Mittel 13,7 Tage, 0,15 pCt. 2—28 Tage, im Mittel 10,3 Tage, 0,21 pCt. 2—23 Tage, im Mittel 8,8 Tage, 0,36 pCt. 2—20 Tage, im Mittel 5,9 Tage, 0,60 pCt. 2—13 Tage, im Mittel 4,5 Tage unverändert bleiben.

Die ſo ermittelten Zahlen ſind auf Kurventafel Nr. 20 eingetragen.

Dunkle Biere bei Kellertemperatur (0° C.) (Tabelle 23).

Die dunklen Biere bleiben bei Kellertemperatur im Originalzuſtande ſowohl als mit veringertem Säuregehalt recht lange unverändert, ſämtlich bis zur Grenze unſerer Beobachtungszeit. Steigende Säurezuſätze rufen zwar einen immer früheren Eintritt der Trübung hervor, jedoch iſt die beſchleunigende Wirkung bedeutend ſchwächer als bei hellen; bleibt Bier Nr. 14 doch ſogar mit 0,36 pCt. Säurezuſatz noch 28 Tage unverändert.

Aus den entſprechenden Kolumnen der Tabelle 19 entnehmen wir im einzelnen, daß bei Kellertemperatur dunkle Biere mit 0,036 pCt. Laugezuſatz 28 Tage und darüber, mit 0,018 pCt. 28 Tage und darüber, Originalbiere 28 Tage und darüber, dunkle Biere mit 0,03 pCt. Säurezuſatz 26—28 Tage, im Mittel 27,3 Tage, 0,06 pCt. 24—28 Tage, im Mittel 26,0 Tage, 0,09 pCt. 24—28 Tage, im Mittel 25,8 Tage, 0,15 pCt. 15—28 Tage, im Mittel 23,8 Tage, 0,21 pCt. 17—28 Tage, im Mittel 23,3 Tage, 0,36 pCt. 13—28 Tage, im Mittel 22,0 Tage, 0,60 pCt. 5—28 Tage, im Mittel 19,8 Tage unverändert bleiben.

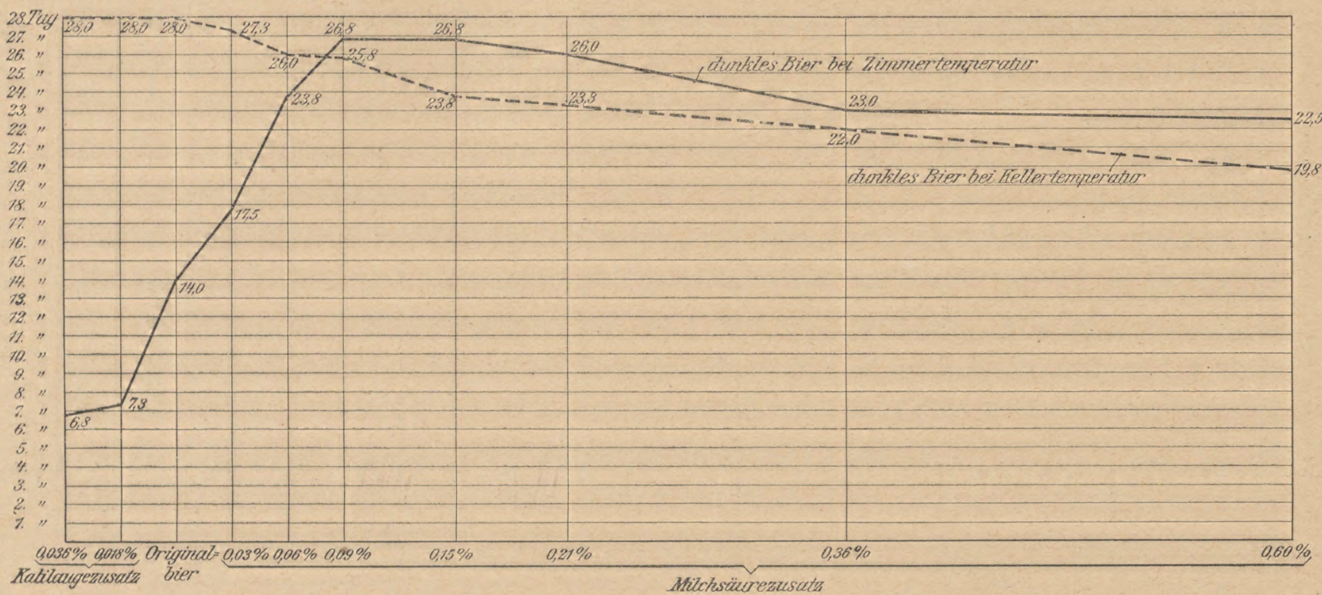


Tabelle 21. Mittlere Haltbarkeit der 4 dunklen Biere bei Zimmer- und Kellertemperatur bei den entſprechenden Lauge- und Säurezuſätzen.

Die mittleren Werte ſind in einer Kurve auf Tabelle 21 eingetragen.

Es verhalten ſich alſo bei Kellertemperatur die dunklen Biere im Originalzuſtande, oder, wenn ihr Säuregehalt abgeſtumpft wird, ganz ähnlich den hellen Bieren. Gegen eine Erhöhung des Säuregehaltes ſind ſie dagegen weniger empfindlich als helle Biere. Sie bleiben faſt alle bedeutend längere Zeit unverändert wie jene. Dieſe Beobachtung iſt konform mit den bei Zimmertemperaturen gemachten Erfahrungen. Auch da reagieren, wie ſchon geſagt, dunkle Biere bei weitem nicht ſo ſtark auf höheren Säurezuſatz als helle Biere.

Wodurch wird nun die Trübung bei hellen ſowie dunklen Bieren bei Veränderung ihres Säuregehaltes bei Kellertemperatur hervorgerufen? Es war anzunehmen, daß bei dieſer Verſuchsanſtellung ein Wachstum der im Biere vorhandenen Organismen nicht in ſo ſtarkem Maße wie bei Zimmertemperatur vor ſich gehen würde. Und in der Tat ſtellte ſich bei der mikroſkopiſchen Unterſuchung heraus, daß die entſtandenen Trübungen nicht oder nur in ſehr geringem Maße von Organismen herrührten, ſondern, daß ſie hier ſämtlich faſt ausſchließlich von Eiweiß- und Harzausſcheidungen bewirkt wurden. Während bei Zimmertemperatur die Biere, wenn ihr Säuregehalt künſtlich vermindert wurde, rapide in ihrer Unveränderlichkeit abnahmen, war das bei Kellertemperatur nicht der Fall, da das Wachstum der Organismen und damit das Entſtehen der ſtark gallertartigen Trübung nur bei Zimmetemperatur eintrat, die Kellertemperatur aber eine Vermehrung der Organismen nicht mehr zuließ. Es bleiben daher bei Kellertemperatur die Biere mit vermindertem Säuregehalte ebenſo lange, ſogar noch etwas länger unverändert als die Originalbiere.

Eine Erhöhung des Säuregehaltes bewirkte bei Zimmertemperatur zunächſt eine längere Erhaltung des urſprünglichen klaren Zuſtandes, bis das Säureoptimum erreicht war; darüber hinaus erſt trübten ſich die Biere wieder ſchneller; bei Kellertemperatur jedoch bewirkte ſchon die geringſte Erhöhung des Säuregehaltes, gegenüber der im Originalbiere vorhandenen Säure, einen zeitigeren Eintritt von Trübung, der bei weiterem Säurezuſatz immer ſchneller erfolgte. Die Biere mit den höchſten von uns gemachten Säurezuſätzen blieben bei Kellertemperatur kürzere Zeit blank als bei Zimmertemperatur. Bei jener ſind die Biere demnach noch empfindlicher gegen Säure als bei jener.

Die Kurven auf Tabellen Nr. 20 und 21 laſſen das verſchiedene Verhalten der Biere bei Zimmer- und Kellertemperatur ſehr deutlich erkennen. Tabelle 20 gibt das Verhalten der hellen Biere an, aus den beobachteten zwölf Bieren iſt das Mittel gezogen, Tabelle 21 das Verhalten der dunklen Biere; hier iſt das Mittel aus den beobachteten vier Bieren gezogen.

Sehr anſchaulich geht aus den Tabellen hervor, daß helle Biere bei Zimmertemperatur bei künſtlich verringertem Säuregehalt und dem Originalſäuregehalt bedeutend leichter verändert werden als bei Kellertemperatur. Bei um 0,03 Prozent vermehrten Säuregehalt kreuzen ſich die Kurven, d. h. es bleiben dann die Biere bei Zimmertemperatur länger unverändert als bei Kellertemperatur; die Kurve, die für die Zimmertemperatur gilt, ſteigt erſt noch etwas bis zum Säureoptimum und fällt erſt dann langſam. Die Kurve für die Kellertemperatur fällt dagegen von vornherein konſtant.

Bei dunklen Bieren verlaufen beide Kurven ganz ähnlich wie bei den hellen. Auch hier verändern ſich die Biere mit verringertem und dem Originalſäuregehalte bei Zimmertemperatur ſchneller als bei Kellertemperatur. Erhöhter Säuregehalt wirkt bei den dunklen Bieren, wie ſchon geſagt, erſt in größeren Gaben in ungünſtiger Weiſe auf die Biere ein. Bei Zimmertemperatur findet bei Zuſätzen bis 0,09 pCt. noch eine Steigerung der Haltbarkeit ſtatt, ſo daß ſich die Kurven erſt bei dieſem Zuſatze kreuzen. Von da an fallen ſie beide ziemlich gleichmäßig und verhältnismäßig langſam.

Die Kurven ſtellen die Durchſchnittswerte der zwölf hellen bzw. vier dunklen Biere dar. Aber auch die Kurven jeden einzelnen Bieres würden, wie ſich aus der Zahlentabelle Nr. 19 ergibt, in faſt derſelben Weiſe verlaufen, abgeſehen von einigen geringen Abweichungen.

Die Ergebniſſe unſerer Unterſuchungen faſſen wir in folgenden Sätzen zuſammen:

I. Die Wirkung der nachträglichen Säureerhöhung iſt verſchieden bei einem Biere je nach der Temperatur, bei der es der Wirkung der Säure überlaſſen bleibt.

A. Einwirkung bei Zimmertemperatur (20 bis 22° C.).

a) Die Verminderung des Säuregehaltes hat zur Folge, daß das Bier ſich ſchon nach wenigen Tagen trübt.

Die Trübung beſteht aus Organismen, in erſter Reihe aus Bakterien und wird außergewöhnlich ſtark.

b) Geringe Erhöhung des Säuregehaltes ſchützt ein Bier ſehr vor Veränderung, hält es blank und läßt höchſtens ſchwache Bodenſatzbildung entſtehen.

Das Bier bewahrt ſeine urſprüngliche klare Beſchaffenheit am vollkommenſten.

Es entſteht nur eine geringe Vermehrung von Mikroorganismen, außerdem nur eine ſehr geringe Ausſcheidung an Harz; dieſe Ausſcheidungen reichen aber nicht aus, um Trübungen zu erzeugen.

c) Bei weiterer Steigerung des Säurezuſatzes tritt die Neigung zum Trübwerden immer ſtärker hervor; ſchließlich ſtellt ſich auch Trübung ein, die gradweiſe mit dem Wachſen des Säurezuſatzes zunimmt.

Die Trübung iſt erheblich ſchwächer als die, welche bei Verminderung des urſprünglichen im Biere vorhandenen Säuregehaltes entſteht.

Trübung beſteht aus Hopfenharz und kleinen Eiweißpartikelchen.

Mit der Steigerung des Säurezuſatzes wird die Entwicklung von Mikroorganismen mehr und mehr gehemmt und ſchließlich direkt verhindert.

B. Säurewirkung in der Kälte (Lagerkellertemperatur).

a) Verminderung der Säure hat nicht zur Folge, daß Biere früher trübe werden als Originalbiere, wenigſtens nicht in der von uns innegehaltenen Beobachtungszeit von rund 30 Tagen.

b) Erhöhung der Säure bewirkt, daß ſich die Biere trüben und zwar eher trüben als die Originalbiere. Die Trübung wird gradweiſe mit der Erhöhung des Säurezuſatzes ſtärker und ſetzt auch früher ein. Trübung beſteht aus Hopfenharz.

c) Die Trübungskurve iſt gleichmäßig fallend, ein ſog. Säureoptimum iſt nicht zu konſtatieren. Schon die geringſte Erhöhung des Zuſatzes bewirkt Trübungserſcheinungen.

II. Die unter I aufgeführten Erſcheinun-

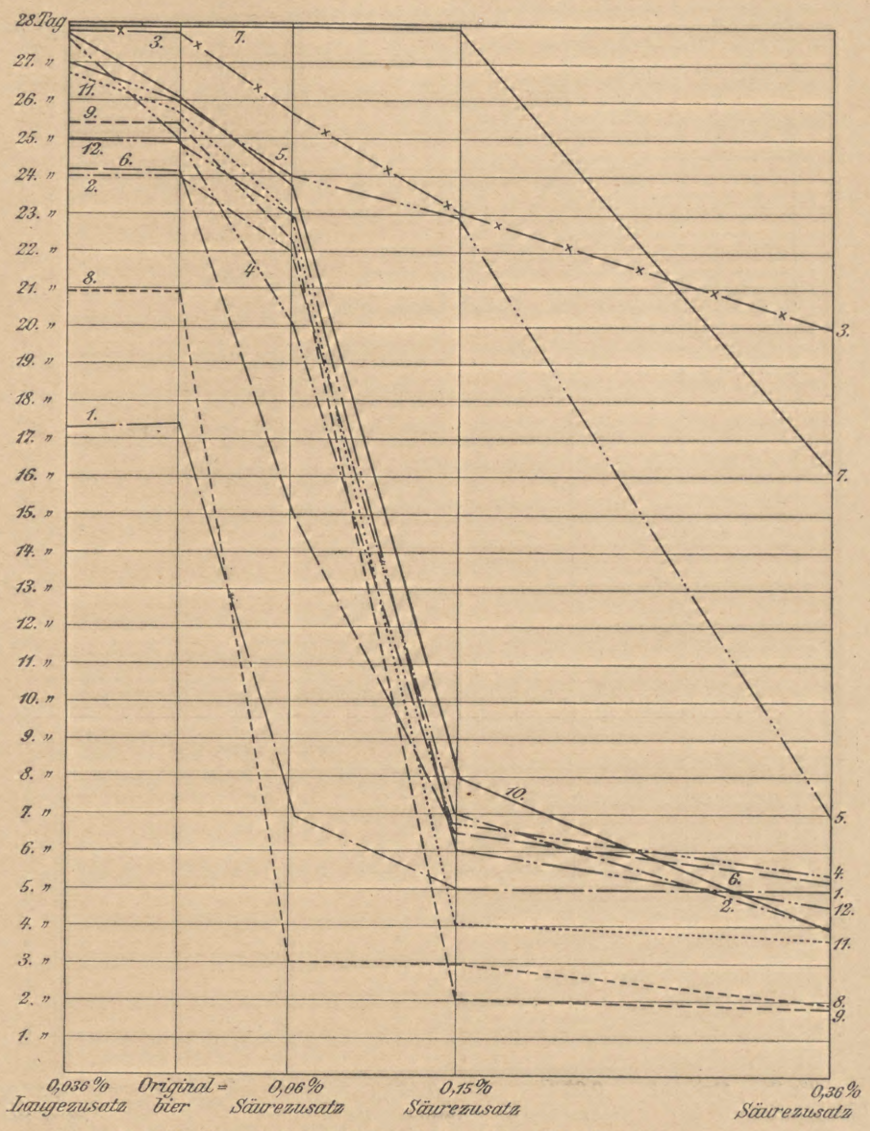


Tabelle 22. Haltbarkeit der hellen Biere bei Kellertemperatur bei den entſprechenden Lauge- und Säurezuſätzen.

gen laſſen ſich mit geringen Abweichungen bei allen Lagerbieren feſtſtellen.

III. Bei den hellen Bieren iſt der Grad der durch Säure entſtehenden Trübung ſtärker als bei den dunklen Bieren.

Bei den hellen Bieren beginnt auch dieſe Trübung früher.

Die Urſache für den geringeren Trübungsgrad und für das ſpätere Eintreten der Trübung bei den dunklen Bieren dürfte einmal auf die Verſchiedenheit in dem Eiweißgehalt und in der Art der Eiweißſtoffe von dunklem und hellen Malze zurückzuführen ſein, ſodann auf den Unterſchied in der Wirkung der eiweißabbauenden Enzyme dieſer verſchiedenen Malztypen, ſchließlich aber auch auf den verſchiedenen Säuregehalt der hellen und dunklen Biere.

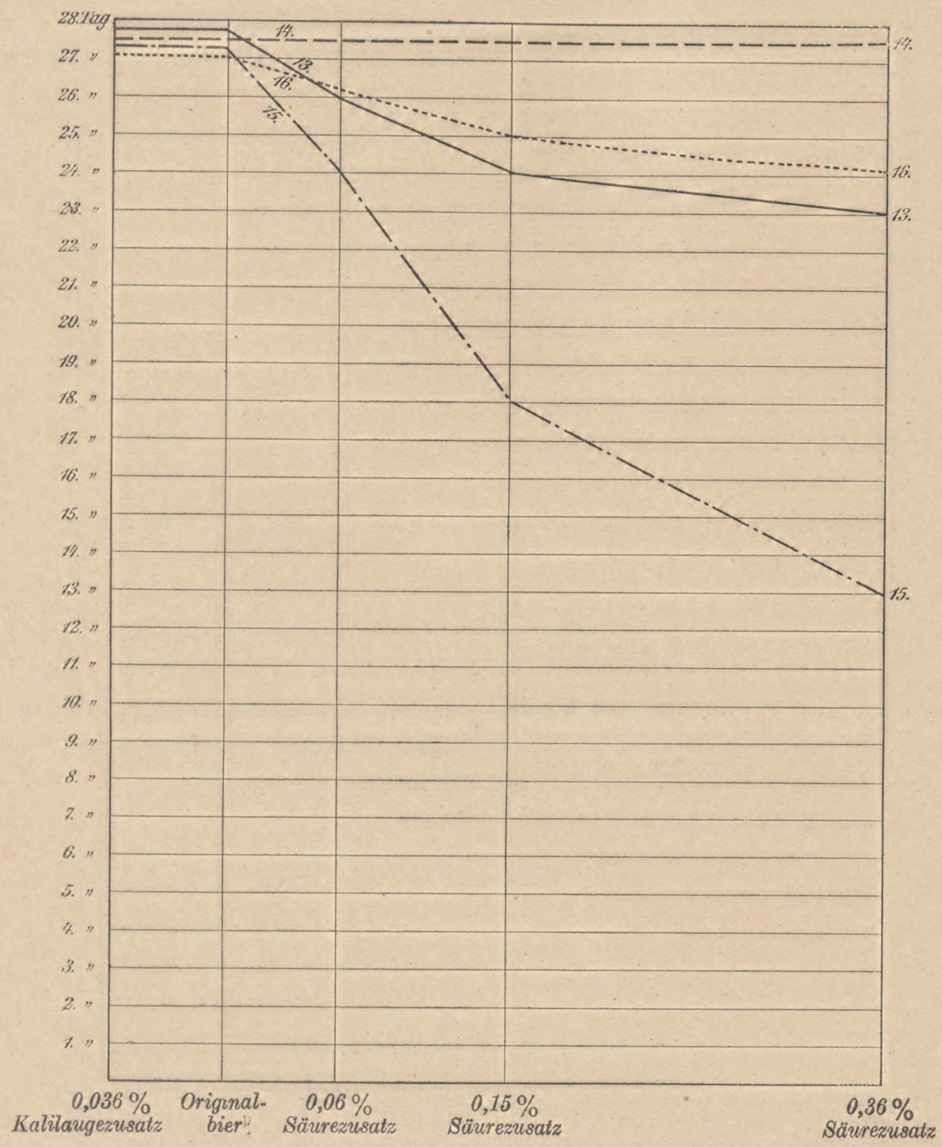


Tabelle 23. Haltbarkeit der dunklen Biere bei Kellertemperatur bei den entſprechenden Lauge- und Säurezuſätzen.

Die Trübungserſcheinungen bei Verminderung des Säuregehalts weiſen verhältnismäßig keine nennenswerten Unterſchiede ſowohl in der Stärke des Trübungsgrades als auch in dem Zeitpunkte des Auftretens der Tübung auf.

IV. Die Erhöhung des Säuregehaltes erweiſt ſich nach vorſtehenden Unterſuchungen als ein außerordentlich wirkſames Mittel, die Entwicklung von Mikroorganismen, namentlich von Bakterien, zurückzuhalten, und ſtellt darum einen der beſten Schutzſtoffe gegen Bakterienkrankheiten dar.

V. Die Verſuche lehren aber auch, daß mit der Erhöhung des Säuregehaltes eine ſtetig zunehmende Ausſcheidung von Hopfenharz verbunden iſt, und daß dieſe Ausſcheidung um ſo ſtärker iſt, je kälter die Temperatur, bei der das Bier der Säurewirkung überlaſſen iſt. Mit anderen Worten: Je kälter alſo die Lagerkeller gehalten werden, und je höher der Säuregehalt des Bieres iſt, um ſo mehr Hopfenharze werden aus dem Biere zur Ausſcheidung gebracht, und um ſo mehr entbittert ſich dann auch ein Bier.

Anhang.

Im Laufe dieſer eben beſchriebenen Unterſuchungen traten noch einige andere Fragen an uns heran.

Wir haben in der Arbeit, die in Nr. 40 und 41 der „Wochenſchrift für Brauerei" veröffentlicht iſt, geſehen, daß ein Zuſatz von 0,216 pCt. Lauge zu einem Biere bei Zimmertemperatur eine äußerſt günſtige Wirkung auf das Wachstumsvermögen der Organismen hervorruft. Dieſer Zuſatz iſt ſo ſtark, daß das betreffende Bier bereits alkaliſch iſt, und zwar beſitzt es dann, da die — im Mittel 0,09 Prozent — Milchſäure zu ihrer Neutraliſation 0,056 pCt. Kalilauge benötigt, 0,16 pCt. wirklicher Lauge. Es war zu erwarten, daß eine relativ niedrige Grenze des Laugengehaltes vorhanden ſein muß, bei deren Überſchreitung die Lauge das Wachstum der Bakterien gänzlich unterdrückt. Um uns von der Richtigkeit dieſer Annahme zu überzeugen, gaben wir zu einem hellen und zu einem dunklen Biere (Nr. 1 bzw. 14) ſteigende Mengen von Lauge und beobachteten an jedem Tage die dadurch hervorgerufenen Veränderungen im Bier (ſ. Tabelle Nr. 24).

Wir ſtellten dieſe Verſuche nur bei Zimmertemperatur an, ſchon aus dem Grunde, weil ja, wie wir geſehen haben, bei Kellertemperatur ein Wachstum der Organismen nicht in beträchtlichem Maße in Frage kommt.

Aus dieſen Aufzeichnungen geht hervor, daß bei dem hellen Biere bereits am zweiten Tage durch den Laugezuſatz eine Trübung und Bildung von Bodenſatz eintritt, welche ſelbſt noch bei einem Gehalt von 0,672 pCt. Lauge entſteht. Mit längerer Einwirkungsdauer nimmt dieſe Trübung immer mehr zu. Der mikroſkopiſche Befund zeigt, daß ſie durch enorme Entwicklung von Stäbchen und Sarzinen, ſowie durch Eiweißausſcheidung hervorgerufen iſt.

Wählt man nun aber einen höheren Laugezuſatz (in unſerem Falle: 1,08 pCt.), ſo bleibt das Bier zwar blank, es ſcheiden ſich aber dabei große Flocken aus, die, unter dem Mikroſkop betrachtet, aus feinem Gerinſel beſtehen, das ſich als Eiweiß herausſtellt.

Ein noch ſtärkerer Zuſatz von Lauge ruft ſelbſt bis zu einer Einwirkungsdauer bis zu 18 Tagen weder eine Trübung noch irgend eine Ausſcheidung hervor. Dagegen wird das Bier in ſeiner Farbe ſo ſtark verändert, daß es nach wenigen Tagen ſchon das Ausſehen eines tief dunklen Bieres annimmt.

Bei dem dunklen Biere treten ganz ähnliche Erſcheinungen auf. Hier bedingen Laugezuſätze bis zu 0,44 pCt. das Auftreten einer außerordentlich ſtarken Trübung und eines ebenſolchen Bodenſatzes, hervorgerufen durch Organismen. Von 0,67 pCt. Laugezuſatz bis 1,08 pCt. bleibt das Bier zwar blank, es ſcheiden ſich aber ſtarke Klumpen ab, die aus feinem Eiweißgerinſel beſtehen. Bei einem Zuſatze von 1,64 pCt. und 3,28 pCt. entſteht weder Trübung noch Bodenſatz, nur nimmt das Bier

Tabelle 24.

Helles Bier (Nr. 1).				Wirklicher Laugegehalt	Zuſatz von Lauge	Wirklicher Laugegehalt	Dunkles Bier (Nr. 14).			
2. Tag	10. Tag	18. Tag	Trübung u. Bodenſatz iſt hervorgerufen durch;	pCt.	pCt,	pCt.	2. Tag	10. Tag	18. Tag	Trübung u. Bodenſatz iſt hervorgerufen durch:
blank	ſtark trübe	ſtark trübe	Stäbchen, Sarzinen	0,077 pCt. Säure	Originalbier	0,081 pCt. Säure	blank	ſtark trübe	ſtark trübe	Stäbchen, Sarzinen
dick trübe	pudeldick	pudeldick	dgl.	0,312	0,36	0,310	dick trübe	pudeldick	pudeldick	dgl.
pudeldick	dgl.	dgl.	dgl.	0,442	0,49	0,440	pudeldick	dgl.	dgl.	dgl.
blank, dicker Bodenſatz	dgl.	dgl.	dgl.	0,672	0,72	0,670	blank, Bodenſatz	blank, ſtarker Bodenſatz	blank, ſehr ſtarker, klumpiger Bodenſatz	ganz feines Eiweißgerinſel
blank, klumpig, dicker Bodenſatz	blank, ſehr dunkel, dicker klumpiger Bodenſatz	blank, ſehr dunkel, klumpiger Bodenſatz	ganz feines Eiweißgerinſel	1,032	1,08	1,030	blank, ſtarker Bodenſatz	blank, ſehr ſtarker Bodenſatz	dgl.	dgl.
blank, ſehr dunkel, kein Bodenſatz	blank, ſehr dunkel, kein Bodenſatz	blank, ſehr dunkel, kein Bodenſatz	—	1,592	1,64	1,590	blank, kein Bodenſatz	blank, kein Bodenſatz	blank, kein Bodenſatz	—
dgl.	blank, ſehr dunkel, kein Bodenſatz	dgl.	—	3,232	3,28	3,230	dgl.	dgl.	dgl.	—

eine intenſivere Färbung an, als es von Hauſe aus hatte.

Es ergibt ſich demnach folgendes Bild:

Zuſatz von Lauge bis etwa 0,5 pCt. Alkaligehalt läßt durch Vermehrung der im Biere enthaltenen Bakterien ſtarke Trübung und ſtarken Bodenſatz entſtehen.

Ein Zuſatz von 0,5—1 pCt. Lauge fällt aus dem Biere Eiweiß in dicken Klumpen aus. Noch höherer Zuſatz ruft nur eine ſtarke Nachdunklung der Farbe des Bieres hervor. Es entſteht weder Trübung noch Bodenſatz. In dem großen Überſchuſſe der Lauge — ſo nehmen wir an — löſt ſich das eventuell ausgeſchiedene Eiweiß ſofort wieder auf.

Wir haben ſämtliche Unterſuchungen vorgenommen mit Milchſäure. Es war aber möglich, daß auch andere organiſche Säuren, wie Eſſigſäure, Weinſäure, eine gleiche Wirkung wie jene ausübten. Wir prüften das helle Bier Nr. 1 und das dunkle Bier Nr. 14 auf ihr Verhalten gegen dieſe Säuren. Die Prüfung wurde nur bei Zimmertemperatur vorgenommen.

Tabelle 25. Beobachtungszeit 40 Tage.

Helles Bier.

Original: trübe, Stäbchen, Sarzineu.

	0,1 pCt.		0,3 pCt.		0,6 pCt.	
Milchſäurezuſatz	Schleier	ſehr wenig Stäbchen, Harz	ſtarker Schleier	nur Harz und Eiweiß	ſtarker Schleier	nur Harz und Eiweiß
Weinſäurezuſatz	ſchwacher Schleier	einzelne Hefezellen, ſonſt Harz und Eiweiß	ſchwacher Schleier	nur Harz und Eiweiß	ſchwacher Schleier	nur Harz und Eiweiß
Eſſigſäurezuſatz	ſtarker Schleier	kurze und lange Stäbchen	ſchwacher Schleier	wenig Harz und Eiweiß	ſtarker Schleier	wenig Harz und Eiweiß

Dunkles Bier.

Original: dick, Stäbchen, Sarzinen.

	0,1 pCt.		0,3 pCt.		0,6 pCt.	
Milchſäurezuſatz	ſchwacher Schleier	Hefe, Stäbchen	ſchwacher Schleier	Harz, Eiweiß	ſchwacher Schleier	Harz, Eiweiß
Weinſäurezuſatz	Schleier	Stäbchen, Hefe	Schleier	Harz, Eiweiß, wenig Stäbchen	Schleier	Harz, Eiweiß, ſehr wenig Stäbchen
Eſſigſäurezuſatz	Schleier	viele Stäbchen	faſt blank	ſehr wenig Harz und Eiweiß	faſt blank	ſehr wenig Harz und Eiweiß

Es ſtellte ſich dabei folgendes heraus (ſ. Tabelle 25).

Demnach ergibt ſich, daß Weinſäurezuſatz im Prinzip dieſelbe Wirkung ausübt wie Milchſäure. In geringeren Gaben vermag ſie die Entwicklung der Organismen gegenüber derjenigen im Originalbiere zurückzudrängen und bewirkt damit, daß nur ein geringer Trübungsgrad entſteht, wie im Originalbier. Bei höheren Gaben wachſen faſt keine Organismen mehr, dagegen tritt eine Ausſcheidung von Harz und Eiweiß ein.

Etwas anders verhält ſich Eſſigſäure. Sie läßt bei geringen Gaben noch in beträchtlichem Maße Organismen wachſen, es iſt alſo ein etwas größerer Zuſatz davon nötig, um die Bakterienentwicklung zu unterdrücken; andererſeits ruft ſie in höheren Gaben keine ſo ſtarke Ausfällung von Harz und Eiweiß hervor.

Die durch den Zuſatz von Alkali hervorgerufene Trübung beruht, wie ſchon oft betont, auf der Vermehrung der im Biere vorhandenen Bakterien; Säure unterdrückt dagegen das Wachstum der Bakterien, veranlaßt aber die Ausſcheidung von Harz und Eiweiß und ſomit Trübung.

Es war von Intereſſe zu beobachten, ob Säure und Lauge in paſteuriſierten Bieren dieſelben Erſcheinungen wie in nicht paſteuriſierten bewirken.

Wir paſteuriſierten deshalb einige Flaſchen helles (Nr. 1) und dunkles (Nr. 14) Bier in der üblichen Weiſe eine Stunde bei 70° C. und machten dann Zuſätze von Milchſäure bzw. Kalilauge in denſelben Höhen, wie bei den übrigen Verſuchsanſtellungen. Es ſtellte ſich dabei heraus, daß Säure eine etwas andere Wirkung auf paſteuriſiertes Bier als auf nicht paſteuriſiertes Bier beſitzt.

Das helle Originalbier war nach 44 Tagen ſtark ſchleierig; bei dem geringſten Zuſatze von Milchſäure ſchon wurde der Schleier ſtärker, und je mehr Säure zugeſetzt wurde, um ſo mehr nahm der Schleier zu. Bei dem dunklen Bier war das Originalbier noch blank, ebenſo die Biere mit 0,03—0,05 pCt. Milchſäure, von 0,21 pCt. Milchſäurezuſatz an trat dagegen ein ſchwacher Schleier auf.

Sowohl bei dem hellen Biere wie bei dem dunklen paſteuriſierten Biere ſtellte ſich alſo kein Säureoptimum ein, ſondern das Originalbier gehörte in beiden Fällen zu den am wenigſten veränderten Bieren. Dieſe Erſcheinung erklärt ſich daraus, daß in dem paſteuriſierten Biere ja keine Organismen mehr vorhanden ſind, daß alſo geringe Säurezuſätze auch nicht — wie ſie das bei den nicht paſteuriſierten Bieren tun — die Vermehrung der Organismen unterdrücken. Es tritt von vornherein durch den Zuſatz von Säure eine Ausſcheidung von Eiweiß und Harz ein, laut biologiſchem Befunde, die bei den geringſten Zuſätzen allerdings noch ſehr ſchwach iſt.

Zuſatz von Lauge zum paſteuriſierten Bier durfte, ſo vermuteten wir, keine Veränderung des Ausſehens der Biere hervorrufen, da ja Organismen, deren Vermehrung ſie befördern konnte, im paſteuriſierten Biere nicht mehr vorhanden ſind. Das war aber nicht der Fall, ſondern nach ſieben Tagen bereits wies das helle wie das dunkle Bier eine ſtarke Trübung auf, die mit der Zeit ſich noch vergrößerte, und die, wie das Mikroſkop zeigte, durch maſſenhafte Vermehrung von Organismen — Stäbchen und Sarzinen — entſtanden war.

Das konnte nun zwei Urſachen haben. Einmal konnten die im Originalbier vorhandenen Organismen durch die Paſteuriſation nicht vollſtändig abgetötet, andererſeits konnten ſie durch die zugeſetzte Lauge hineingekommen ſein und ſich dann vermehrt haben.

Es werden nach unſeren Beobachtungen wohl beide Gründe mitſprechen.

Ein weiterer Verſuch ſollte uns darüber belehren, ob die zu einem aller Vorausſicht nach alſo paſteuriſierten, keine lebenden Organismen enthaltenden, Biere zugeſetzte Lauge wiederum Organismen in das Bier hineinbringt. Zu dem Ende ſetzten wir zu zweimal bei 65° und 70° paſteuriſiertem Biere

1. ſterile Lauge aus einer ſterilen Pipette,
2. nicht ſterile Lauge aus einer ſterilen Pipette,
3. nicht ſterile Lauge aus einer nicht ſterilen Pipette.

In der Tabelle Nr. 26 ſind die gefundenen Beobachtungen aufgeführt:

Tabelle 26.

Bier Nr.	Paſteuriſiert bei ° C.	Zuſatz von Lauge pCt.	Sterile Lauge, ſterile Pipette	Nicht ſterile Lauge, ſterile Pipette	Nicht ſterile Lauge, nicht ſterile Pipette	Ohne Laugezuſatz
			Trübung nach 14 Tagen			
Bier 1, hell	65	0,036 0,216	blank pudeldick	blank pudeldick	blank pudeldick	blank
„ 14, dunkel	65	0,036 0,216	blank pudeldick	blank pudeldick	blank pudeldick	blank
„ 1, hell	70	0,036 0,216	blank pudeldick	blank pudeldick	blank pudeldick	blank
„ 14, dunkel	70	0,036 0,216	blank pudeldick	pudeldick pudeldick	pudeldick pudeldick	blank

Die Möglichkeit, daß in dem paſteuriſierten Biere noch Bakterien lebend blieben, fiel hier wegen der ſehr kräftigen Paſteuriſation aller Vorausſicht nach weg. Es zeigen die Kontrollflaſchen nach 14 Tagen noch keine Trübung. Dagegen ſind die mit viel Lauge verſetzten Biere vollſtändig dicktrübe. Es blieben nur zwei Gründe für das Auftreten der Trübung übrig. Einmal konnten mit der zugeſetzten nicht ſterilen Lauge Bakterien in das Bier hineingeraten ſein. Das iſt auch wirklich der Fall geweſen. Denn in dem bei 70° paſteuriſiertem Biere tritt nach dem Zuſatz von 0,036 pCt. nicht ſteriler Lauge ein Wachstum von Bakterien ein, während in dem gleichen bei 65° paſteuriſiertem Bier bei demſelben Zuſatz keine Entwicklung ſtattfindet, und ebenſowenig, wenn ſterile Lauge zugefügt wurde. Hier müſſen alſo die Organismen erſt mit der Lauge ins Bier geraten ſein.

Erhielten nun die Biere — gleich ob ſie bei 65° oder 70° paſteuriſiert waren — einen größeren Laugezuſatz (0,216 Prozent), ſo daß ſie alſo ſtark alkaliſch waren, dann trübten ſie ſich ſämtlich nach kurzer Zeit; dabei war es auch gleichgültig, ob die Lauge ſteril oder nicht ſteril war. Hier konnte demnach nicht davon die Rede ſein, daß die Bakterien erſt mit dem Laugezuſatz in das Bier geraten waren, ſondern hier iſt nur folgende Erklärung möglich: Die im Bier vorhandenen Organismen werden durch Paſteuriſation bei 65° und 70° nicht völlig abgetötet, ſondern nur ſoweit geſchwächt, daß ſie auf dem im Biere gegebenen normalen Nährboden nicht mehr wachſen können, wohl aber ſich zu erholen und wieder zu entwickeln vermögen, wenn der Nährboden durch den ſtarken Laugezuſatz ſehr weſentlich geändert wird; und das iſt der Fall, denn das Bier iſt ja durch dieſen Zuſatz nicht mehr ſauer, ſondern alkaliſch.

Die eben beſchriebenen Zuſätze machten wir bei größtmöglichſter ſteriler Arbeit auch noch zu Bier, das geklärt und dreimal ſteriliſiert war. Hier war nach vierwöchentlicher Einwirkung in keinem Falle auch nur die geringſte Entwicklung von Organismen eingetreten.

Unſere Anſicht, daß eine Paſteuriſation bei 65° bzw. 70° nicht ausreicht, um die Organismen im Biere völlig abzutöten, ſondern nur ausreicht, um eine weitere Entwicklung derſelben in dem Biere ſelbſt zu verhindern, wurde auch noch durch folgenden Verſuch geſtützt.

Wenn wir die Laugezuſätze zu dem Biere im Originalzuſtande machten und dann die Flaſchen paſteuriſierten, ſo trat nach einiger Zeit zwar nicht in allen Fällen Trübung durch Organismenentwicklung ein, aber doch in den überwiegend meiſten Fällen. Es mußten alſo Bakterien lebend und entwicklungsfähig geblieben ſein.

Machten wir die üblichen Säurezuſätze und paſteuriſierten dann, ſo beobachteten wir, daß mit ſteigenden Säuremengen ſteigende Mengen von Eiweiß ausfielen; es war alſo kein Säureoptimum vorhanden. Das war auch nicht auffallend, da das Säureoptimum, wie genügend betont, ja entſteht durch Zurückdrängung des Wachstums der im Originalbier vorhandenen Bakterien. Bei dieſem Verſuche konnte aber kein Wachstum ſtattfinden, da ja die Bakterien durch die Paſteuriſation zwar nicht abgetötet waren, indes dabei der Nährboden im Unterſchiede zu den Laugezuſätzen ſo ungünſtig verändert worden war, daß die Bakterien nicht zur Entwicklung kommen können.

Sparſamer Hopfenverbrauch.

Auch von jenſeits des Rheins her vernimmt man Klagen über Hopfenverſchwendung und Vorſchläge zur Erſparnis. P. Petit (Brasserie et Malterie 1911, Nr. 11 u. 12) weiſt darauf hin, daß in vielen Betrieben der fünfte, ja bisweilen ſogar der dritte Teil der Bitterſtoffe nutzlos mit den Hopfentrebern verloren ginge. An dieſer Vergeudung wertvollſten Braumaterials tragen eine Reihe von Mißbräuchen Schuld, die ſich im Laufe der Zeit eingebürgert haben.

Es iſt grundfalſch, die geſchloſſenen Hopfendolden ohne weiteres in die kochende Würze zu werfen, weil dann das Lupulin ſchmilzt, ſich zuſammenballt und die Hopfenblättchen verklebt, ſo daß die Flüſſigkeit nur eine geringe Angriffsfläche findet (vgl. die Bemerkung von W. Windiſch, Wchſchr. f. Brauerei 97, 101). Vielmehr müſſen die Dolden ſofort nach dem Einwerfen durch Propellerrührwerke oder ſtümiſches Kochen mechaniſch zerkleinert und ſo das Lupulin in Freiheit verſetzt werden. Bei mechaniſcher Zerkleinerung und Separierung des Hopfens vor Ingebrauchnahme iſt zu bedenken, daß von den einzelnen Anteilen der zerriſſenen Dolden das Lupulin einer Kochdauer von 15 Minuten, Deckblättchen und holzige Teile 40 und 90 Minuten zur völligen Auslaugung bedürfen.

Andererſeits haben Verſuche von Wiegmann gezeigt, daß zweiſtündiges Kochen der ganzen Hopfendolden oder einſtündige Druckkochung 93 pCt. der Bitterſtoffe in die Würze überführt.

Nachdem Verfaſſer dann noch kurz die Verwendung des Tannins, das natürlich niemals als Hopfenerſatz gelten könne, geſtreift hat, beſpricht er folgende Methoden und Kunſtgriffe, die für die Hopfenerſparnis in Betracht kommen:

1. Zerkleinern des Hopfens und Trennung in holzige Teile, Blättchen und Hopfenmehl (Lupulin).

Man kann auf dieſe Weiſe Hopfen von geringerer Qualität verarbeiten, indem man für feinere Biere nur das Hopfenmehl und die Blättchen bewendet und die holzigen Teile für billigere Produkte aufhebt. Die ſo erzielte Erſparnis bringt in kurzer Zeit die Koſten des Zerkleinerungsapparates wieder ein. Sollte es infolge Fehlens der holzigen Teile an Gerbſtoff mangeln und kein guter Bruch eintreten, ſo muß man durch entſprechende Zuſätze zum Brauwaſſer (Gips oder Säure) nachhelfen. Bei abnormem Verlauf der Gärung ſetze man pro Hektoliter Würze 0,5 bis 1,0 g alkoholgefälltes Tannin und 1—2 g Iſinglaß vor dem Hopfenkochen zu.

2. Hopfenkochen mit mechaniſcher Bewegung. In beſonderen Extraktionsapparaten wird der Hopfen etwa eine Stunde lang mit Würze gekocht und gleichzeitig durch heftige Bewegung zerſtückelt. Nach dieſer Behandlung wird der geſamte Inhalt des Apparates in die Braupfanne gegeben. Den gleichen Erfolg erzielt man durch ein kräftiges Rührwerk, das Hopfen und kochende Würze in der Braupfanne gründlich durcheinanderwirbelt, was noch den weiteren Vorteil mit ſich bringt, daß es die Wärmeübertragung zwiſchen Heizung und Würze verbeſſert. Die nach dieſem Verfahren erzielte Hopfenerſparnis iſt auf mindeſtens 10 pCt. zu veranſchlagen.

3. Druckkochung iſt wenig vorteilhaft, da man beſondere Apparate braucht, und die angeblichen Vorzüge des Verfahrens nicht den Unkoſten entſprechen. Bei feineren Hopfen läuft man Gefahr, das Aroma zu ſchädigen, dieſer Nachteil wiegt die Annehmlichkeit der kürzeren Kochdauer völlig auf. Höchſtens wäre das Verfahren dort angebracht, wo eine mit Rührwerk verſehene Braupfanne zum Würzekochen bei erhöhtem Druck vorhanden iſt.

4. Zweimaliges Hopfenkochen, wie man es in England vielfach übt (vgl. Deinhardtſches Verfahren, D. R.-P. 23648 vom 30. Januar 1883), iſt nur bei der Herſtellung mindeſtens zweier Sorten Bier von verſchiedener Qualität anwendbar.

5. Eine andere Arbeitsweiſe (ſ. oben unter Windiſch) beſteht darin, den Hopfen vor dem Kochen mit lauwarmem Waſſer zu weichen. Hierbei öffnen ſich die Zapfen und geben das Lupulin frei. Auch iſt die Benetzung eine gründlichere und das Verkleben der Blätter durch ſchmelzendes Hopfenmehl wird vermieden.

6. Zu langes Hopfenkochen iſt bedenklich weil ein Teil des Aromas verloren geht. Die Methode, dieſes durch Zuſatz einer kleinen Menge Hopfen kurz vor dem Ausſchlagen zu erſetzen, führt zur Hopfenvergeudung, weil der nachträglich zugegebene Hopfen nicht ordentlich ausgelaugt wird. Hier verfährt man zweckmäßiger ſo, daß man etwa 30—40 g Hopfen pro Hektoliter in groben Leinwandbeuteln in die Gärbottiche hängt und während der Gärung dort beläßt. Dieſer Hopfen kann dann noch nachträglich beim Hopfenkochen mit verbraucht werden.

7. Als Erſatz für das Rührwerk empfiehlt ſich eine Zentrifugalpumpe, die beſtändig Würze ſamt Hopfen umpumpt (Mohaupt, D. R.-P. 72 277 vom 23. März 1893) und innig vermengt, oder direkte Injektion von Keſſeldampf.

8. Die Trennung von Würze und Hopfen bewirkt man am beſten durch einen Hopfenſeiher mit Auswaſchvorrichtung oder durch Filterpreſſen. Hopfenpreſſen ſind nicht zu empfehlen, da durch ihren Gebrauch das Aroma feiner Hopfen leidet, und billige Hopfen einen kratzigen herben Geſchmack in die Würze übergehen laſſen.

In einem weiteren Artikel (Brasserie et Malterie 1911, Nr. 17) nimmt der Verfaſſer erneut Stellung zur Frage der Hopfenerſparnis.

Um Wiederholungen zu vermeiden, laſſen wir diejenigen Vorſchläge, die ſchon im vorhergehenden Referat mitgeteilt ſind, ſoweit angängig, beiſeite.

Von 100 g Bitterſtoffen, die mit dem Hopfen in die Braupfanne gelangen, finden ſich im fertigen Biere nur 10 g wieder vor. Der Reſt bleibt in den Hopfentrebern, im Trub, in der Hefe. Wer alſo Hopfen ſparen will, muß zuſehen, wie man die Methoden des Hopfenkochens verbeſſern kann, wie man die Bitterſtoffverluſte zwiſchen Braupfanne und fertigem Biere verringert und wie man vielleicht einen Teil der ausgeſchiedenen Bitterſtoffe wieder dem Brauprozeß nutzbar machen könnte. Die folgenden Erwägungen beziehen ſich ausſchließlich auf die Herſtellung gewöhnlicher marktgängiger Biere.

Einen großen Einfluß auf die Hopfengabe übt das Brauwaſſer aus. Sie wird ganz bedeutend verringert durch alkaliſche oder magneſiumkarbonathaltige Waſſer, die dem Hopfen reichlich Bitterſtoffe entziehen. Der Unterſchied zwiſchen der Hopfengabe bei alkaliſchem und der bei gipshaltigem Waſſer kann bis zu 20 pCt. betragen. Damit ſoll aber nicht etwa dem Vorſchlage eines engliſchen Journals, dem Brauwaſſer Soda hinzuzufügen, das Wort geredet werden.

Starke Würzen laugen den Hopfen vollſtändiger aus, deshalb gewinnt man ein kräftigeres Bitter, wenn man den Hopfen zugibt, ſobald der Boden der Pfanne von der Würze bedeckt iſt. Bei ſehr feinen Hopfen iſt jedoch ein ſolches Verfahren unzweckmäßig, weil das Aroma geſchädigt wird.

Ein Aufbewahren des gekochten Hopfens zur Wiederverwendung iſt nur mit Hilfe geeigneter Apparate möglich. Sehr praktiſch für dieſen Zweck iſt ein vor der Mündung des Abflußrohres in der Braupfanne angebrachtes bewegliches Sieb. Hier wird beim Ausſchlagen nicht nur der Hopfen, ſondern auch das in der Würze ſuſpendierte Harz aufgefangen. Nach Entleerung der Pfanne wird reichlich heißes Waſſer hineingegeben und das Sieb darin geſchüttelt; das Waſſer wird zum Sieden gebracht, die Pfanne zugedeckt und bis zum nächſten Tage ſich ſelbſt überlaſſen. Dann wird das noch etwa 70° C. heiße Waſſer mit zum Einmaiſchen des nächſten Sudes verwendet. Dieſes Verfahren ſpart weitere 8 bis 10 pCt. Hopfen und macht faſt gar keine Unkoſten.

Beim Kühlen der Würze entſtehen Bitterſtoffverluſte dadurch, daß dieſe Stoffe oxydiert oder durch Oxydationsprodukte mit zum Ausfallen gebracht werden. Dem läßt ſich durch ſchnelles und intenſives Kühlen begegnen.

Der Trub ebenſo wie die ſich bei der Gärung abſcheidenden harzigen Decken können für die Herſtellung billiger Biere nochmals in die Braupfanne gebracht werden.

Schließlich enthält auch die Hefe eine reichliche Beimiſchung von Bitterſtoffen, und eine Brauerei, die ihre Würzen mit ungewaſchener, nicht von den Hopfenharzen befreiter Hefe anſtellte, erhielt ſo bittere Biere, daß ſie trotz wiederholter Verminderung der Hopfengabe nur ſchwer einen normalen Grad des Bittergeſchmacks erzielen konnte. Aber, ſo fügt der Verfaſſer hinzu, dies iſt ein ganz außergewöhnlicher Fall.

Die Bitterſtoffverluſte, die durch das Klären bewirkt werden, laſſen ſich nicht wieder einbringen, ebenſowenig wie das bei der Lagerung oder der Filtration verlorengehende Hopfenbitter.

Natürlich ſind, wie ſchon oben geſagt, alle zuletzt genannten Maßnahmen nur bei der Herſtellung billiger Biere angebracht. Und die höchſte Erſparnis wird ſich immer nur bei Winterbieren erzielen laſſen. Für den Sommer iſt, in Rückſicht auf die Haltbarkeit des Bieres, eine etwas reichlichere Hopfengabe wohl am Platze. —ll—

Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 10. bis 15. Oktober 1911.

Bericht, auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **M. Schirmer.**

(Schluß.)

Die Mühlenbauanſtalt und Maſchinenfabrik Simon, Bühler & Baumann, Frankfurt a. M. ſtellte eine neue Faßpichmaſchine aus, deren Anordnung aus der Abbildung 53 erſichtlich iſt. Die Maſchine iſt in den Boden eingeſenkt, ſo daß ſelbſt große Fäſſer ohne Schwierigkeit auf den Apparat gerollt werden können. Der Pechkeſſel iſt in einem beſonderen Raum untergebracht, damit er durch eventuelles Anſtoßen von Fäſſern nicht beſchädigt werden kann. Das Pech wird durch vier Kolbenpumpen (Abb. 54) in die Fäſſer eingeſpritzt, und die Pumpenſtöße werden durch einen zwiſchengeſchalteten Windkeſſel ausgeglichen. Durch einfache Umſchaltung können die vier Pumpen auch einzeln zum Pichen von Transportfäſſern benutzt werden.

Rollmaſchine.

Mit der Pichmaſchine ſelbſt iſt eine Rollmaſchine verbunden, bei der die Fäſſer nach erfolgtem Pichen, ohne vom Platz entfernt zu werden, in drehende Bewegung verſetzt werden, bis das Pech an den Wandungen gleichmäßig erkaltet iſt.

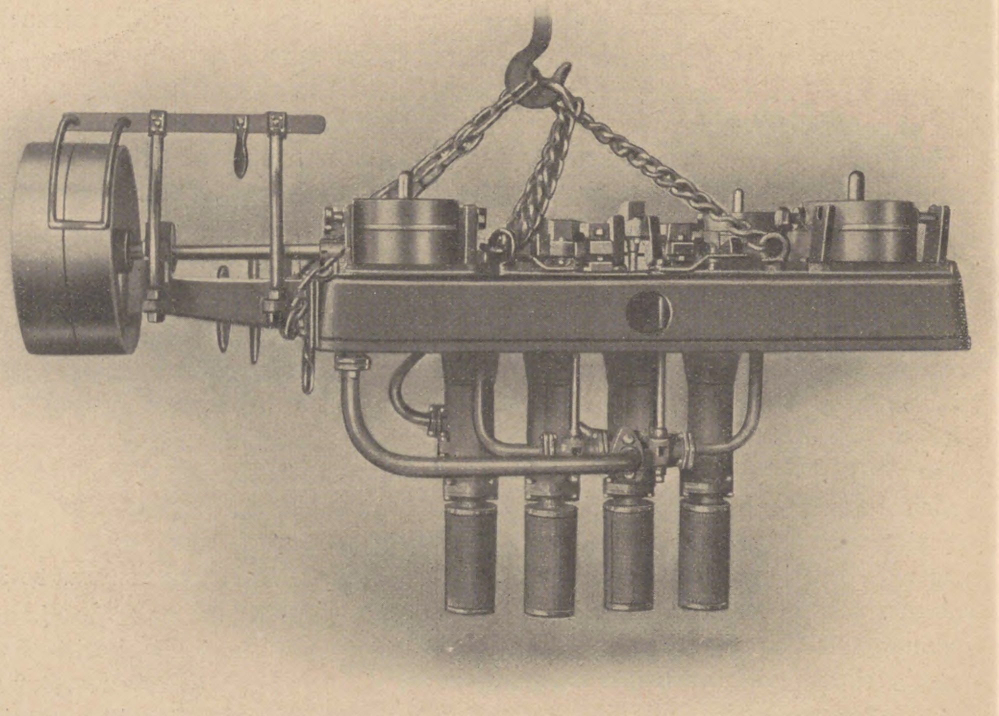


Abb. 54.
Vierkolbenpichpumpe (Simon, Bühler & Baumann).

Die Arbeitsweiſe geſtaltet ſich ſo, daß die ſämtlichen Rollmaſchinen mit Lagerfäſſern belegt werden und die Bepichung des erſten Faſſes geſchieht. Iſt dieſes erledigt, ſo wird durch einen Dreiwegehahn Pech in das zweite Faß geleitet und die Rollmaſchine in Bewegung geſetzt. Während dann das zweite Faß gerollt und das dritte gepicht wird, wird das erſte Faß von der Bahn heruntergenommen und ein neues Faß aufgebracht. Während dieſer Zeit iſt das dritte Faß gepicht und wird gerollt, und der Pechſtrahl wird in das erſte Faß geleitet. Auf dieſe Weiſe wird erreicht, daß ein Pichen der Fäſſer ohne Zeitverluſt vorgenommen werden kann.

Die Brauereimaſchinenfabrik H. Bromig, Nürnberg, ſtellte eigentliche Neuerungen nicht aus. Die Ausſtellung war ſehr reich beſchickt mit den von dieſer Firma bekannten, ſauber ausgeführten Apparaten. Es ſeien genannt:

2 automatiſche Faßfüllapparate,
2 Füllapparate für Handbetrieb,
1 Preßluft-Druckregler,
2 Druckregler für elektriſchen Betrieb (Abb. 55 und 56),
1 Druckregler für Handbetrieb,
1 Luftkompreſſor und
2 Bierfilter.

Flaſchenreinigungs- und Füllanlage.

Die Maſchinenfabrik „Meteorwerk“ H. Gilowy, Berlin NO. 43, Barnimſtraße 41, hatte eine komplette Flaſchenreinigungs- und Füllanlage ausgeſtellt, die für eine ſtündliche Leiſtung von 2000 Flaſchen gebaut iſt (Abb. 57). Das Bild zeigt, wie dieſe Anlage angeordnet war. Es iſt bei der Konſtruktion hauptſächlich darauf Rückſicht genommen, daß in allen Etappen des Arbeitsganges Licht und Luft freien Zutritt zu allen arbeitenden Stellen hat, um zu verhindern, daß die Apparate nach längerem Gebrauch einen muffigen Geruch annehmen, der ſich leicht den Flaſchen mitteilen kann.

Einweichapparat.

In dem Einweichapparat befinden ſich zu gleicher

Zeit ſtändig 1000 Flaſchen im Waſſer. Der Apparat hat Kraftantrieb durch ein doppeltes Klinkenvorgelege. Die Flaſchen werden auf der einen Seite aufgeſteckt und kommen nach 30 Minuten auf der anderen Seite geweicht zum Vorſchein. Bemerkenswert iſt die einfache Ausführung, die umſtändliche Handgriffe vollſtändig vermeidet.

Etikettenabſtreiftiſch. Bürſtmaſchine.

Neben dem Einweichapparat iſt ein **Etikettenabſtreiftiſch** aufgeſtellt, über den die Flaſchen der **Bürſtmaſchine** zugebracht werden. In dieſe können zwei Flaſchen jedesmal zu gleicher Zeit eingeſetzt werden, ſo daß die Arbeitskraft eines Mannes voll ausgenutzt wird. Die Maſchine iſt recht ſolide und überſichtlich gebaut und ſind Schmutzecken faſt gänzlich vemieden. Die Flaſchenköpfe liegen beim Bürſten nicht an Mundſtücken an und können deshalb von den Bürſten ebenfalls gründlich gereinigt werden.

Die Maſchinenfabrik vorm. **Juſtus Chriſtian Braun A.-G., Nürnberg,** ſtellte wiederum, wie in jedem Jahre, eine Reihe ihrer Fabrikate aus, die durch ihre ſaubere Ausführung immer angenehm auffallen. Der ausgeſtellte, elektriſch betriebene

Druckregler.

Druckregler arbeitet mit Reduktionsgetriebe (Abb. 58). Er iſt direkt mit dem Motor gekuppelt, wodurch ein geräuſchloſer, ruhiger Gang zuſtande kommt. Die Regulierung des Motors geſchieht durch eine Vorrichtung, die bei Druckſteigerung in der Bierleitung auf rein elektriſch-automatiſchem Wege den Motor mittels Kolbenregulierung auf einen langſamen Gang ſchaltet und bei Überſchreitung des Maximaldruckes ihn überhaupt ſtill ſetzt, bis ſich bei Druckrückgang der Motor automatiſch wieder in Gang ſetzt.

Faßfüllapparate.

Die **Faßfüllapparate** (Abb. 59) dieſer Firma haben ebenfalls die Eigenſchaft, wie die von **Enzinger** und den Unionwerken, daß ſie durch Drehen eines einzigen Handgriffes ſich automatiſch herabſenken, das Faß füllen und durch Rückwärtsdrehen des Handgriffes ſämtliche Hähne automatiſch abſchließen und ſich wieder von dem Faß abheben.

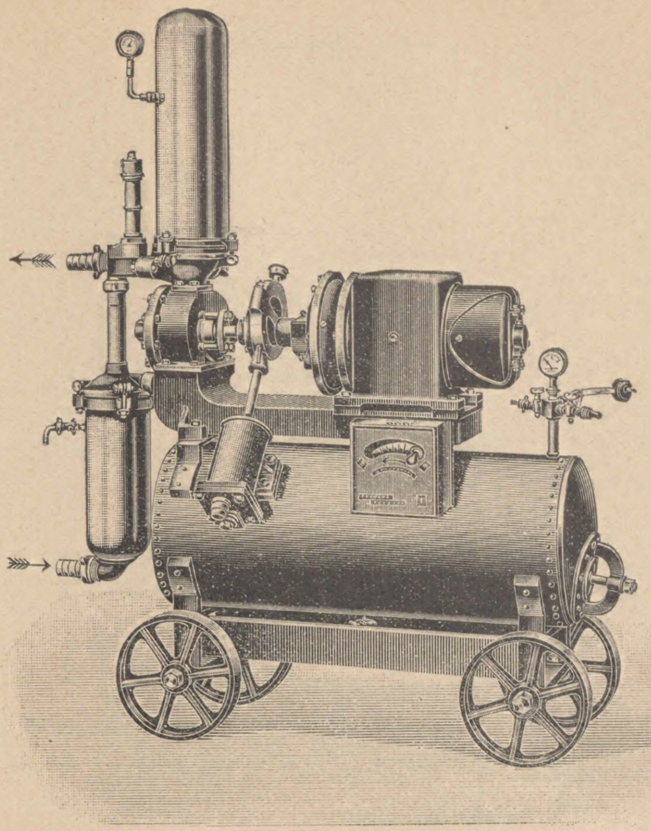


Abb. 55.
Druckregler von **Bromig.**

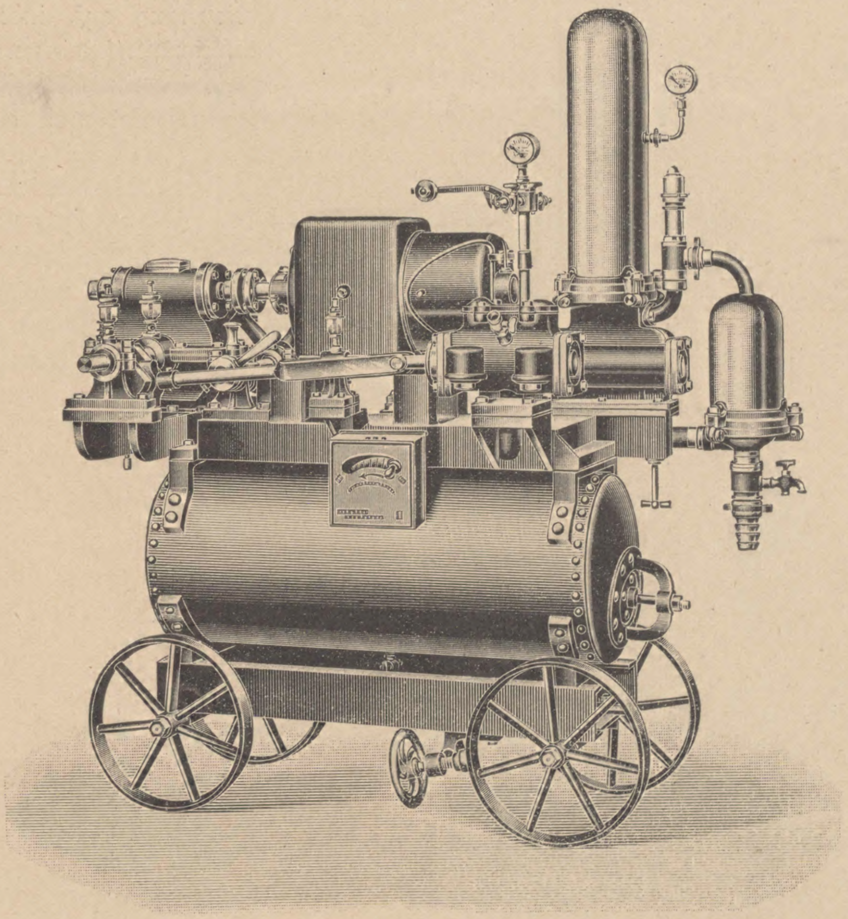


Abb. 56.
Druckregler von **Bromig.**

Flaſcheneinweich- und Spülanlage. Flaſchenfüllmaſchine.

Die Rheiniſche Maſchinenfabrik **Winterwerb, Streng & Co., G. m. b. H., Mannheim,** ſtellte aus: eine komplette **Flaſcheneinweich- und Spülanlage** und eine **rotierende, automatiſch arbeitende Flaſchenfüllmaſchine** von 3000 Flaſchen Stundenleiſtung (Abb. 60 und 61). Die Zu- und Abführung der Flaſchen erfolgt automatiſch, ebenſo das Einſchieben in die Füllmaſchine. Die Flaſchen werden, wie auch bei verſchiedenen anderen Syſtemen, durch Preßluft hochgehoben und während eines Umganges der Maſchine gefüllt und wieder abgeſetzt. Zu bemerken iſt, daß ſämtliche Hahnen, wie überhaupt alle Bohrungen, gerade durchgeführt ſind zwecks leichter

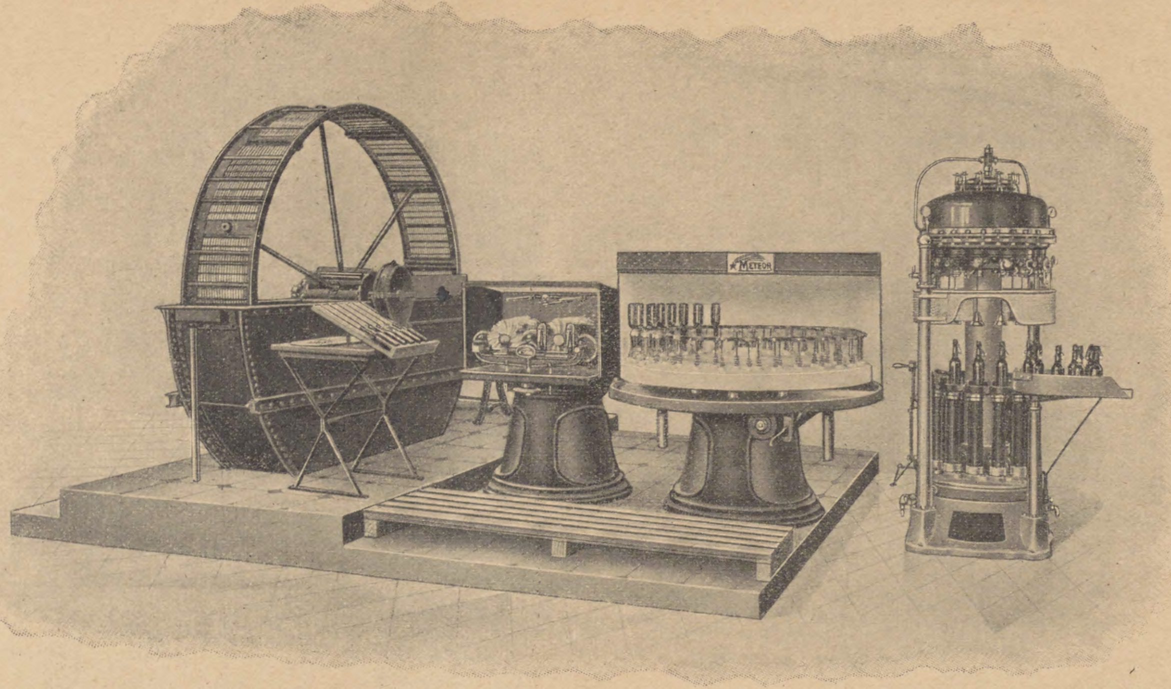


Abb. 57.
Flaſchenreinigungsanlage der Meteorwerke H. Gilowy, Berlin.

und bequemer Reinigung. Auf die leichte Reinigung des Bierbehälters iſt beſondere Sorgfalt verwendet worden.

Schnellfüller.

Für kleinere Betriebe zeigte die Firma einen Schnellfüller mit neuartiger Bodenanpreſſung. Der Mechanismus zum Anpreſſen der Flaſche iſt verblüffend einfach konſtruiert und trotzdem von guter Wirkung (Abb. 62). Der in Torpedoform ausgebildete Biereinlauf ſoll bei Leerwerden eines Faſſes das ſchädliche Eindringen von Luft in das Bier ſelbſttätig verhindern.

Pich- und Faßwaſchmaſchine.

Die Maſchinenfabrik E. A. Neubecker, Offenbach a. M., brachte ihre neueſte Pich- und Faßwaſchmaſchine zur Ausſtellung (Abb. 63). Der Faßwaſchapparat weiſt eine Neuerung auf, indem er den Antrieb der Transportſchwingen nach oben verlegt, ſo daß ein Verſchleiß durch Hineinfallen von Sand und anderen Unreinigkeiten, wie es bei Pichapparaten mit unten liegendem Antrieb nicht zu vermeiden iſt, wegfällt. Die Außen- und Innenreinigung der Fäſſer geſchieht vollſtändig ſelbſttätig ohne jede menſchliche Hilfe. Der Arbeiter hat nur die Fäſſer, nachdem ſie ausgeleuchtet ſind, auf die Schanze zu legen. Die Maſchine nimmt ſie automatiſch ab, reinigt ſie und ſetzt ſie automatiſch auf eine Ablaufſchanze. Die Spritzdüſen haben nicht, wie früher, eine rotierende Bewegung, ſondern eine oſzillierende. Schneckengetriebe ſind vollſtändig vermieden. Es kommen nur Stirnradüberſetzungen in Frage. Außerdem ſind die Transportſchwingen alle ausbalanciert, ſo daß ein geringer Kraftverbrauch gewährleiſtet wird.

Entpich- und Bepichmaſchine.

Die Entpich- und Bepichmaſchine, die in Abbildung — dargeſtellt iſt, braucht zur Bedienung nur einen Mann, der die Fäſſer auf den Spundſucher ſetzt (Abb. 64 und 65). Von da nimmt die Maſchine das Faß ſelbſttätig weg und hebt es über die Heißluftdüſen, durch welche über glühendem Koks vorgewärmte Luft in das Faß eingeſpritzt wird, und zwar wird dieſe Manipulation zweimal vorgenommen. Je mehr ſich das Faß der Pichdüſe nähert, um ſo heißer iſt die Luft. Das Einſpritzen des Peches geſchieht mittels Preßluft. Die Spritzdüſen ſind ſo geſichert, daß ſie nicht in Tätigkeit treten können, wenn kein Faß aufgeſteckt wird. Das Faß öffnet, nachdem es auf die Düſe geſtellt wird, ſelbſttätig das Pechventil. Außerdem iſt die Maſchine ſo eingerichtet, daß die Geſchwindigkeit des Arbeitsvorganges verſtellt werden kann. Dies iſt notwendig, damit die Behandlungsdauer bei größeren Fäſſern verlängert, bei kleineren verkürzt werden kann.

Bemerkenswert iſt die Zwillingsanordnung der Maſchine. Dieſe nützt erſtens den Arbeiter vollſtändig aus und zweitens wird ein leichterer Gang der Maſchine dadurch erzielt,

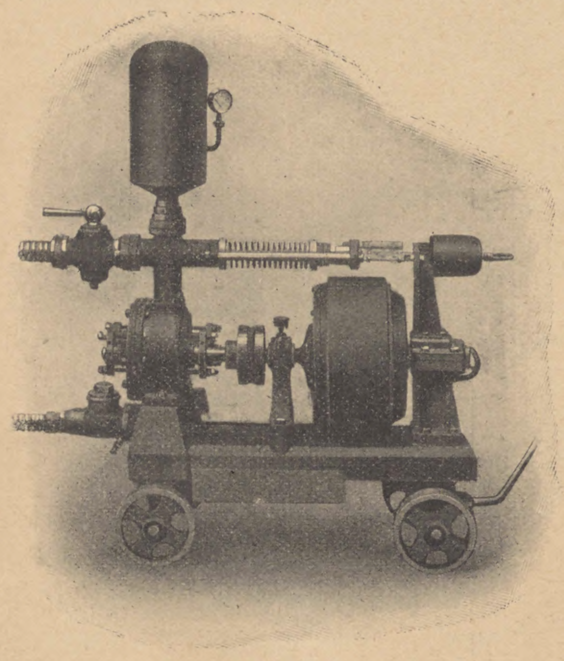


Abb. 58.
Druckregler von Braun, Nürnberg.

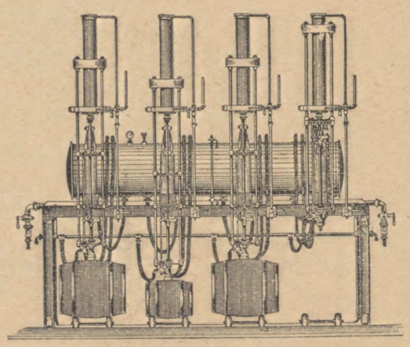


Abb. 59.
Faßfüller von Braun.

daß dei beiden Schwingen verſetzt angeordnet ſind, ſo daß ſich die auf ihnen befindenden Faßlaſten ausbalancieren.

Ent- und Bepichapparate.

Auf dem Pichereigebiete war außerdem noch die Firma Hoz & Kempter in Konſtanz vertreten, die auf einem hohen Podium eine große Anzahl Ent- und Bepichapparate für Lagerfäſſer ſowohl als auch für Transportfäſſer ausſtellte. Die Lagerfaßpicherei war in der Weiſe eingerichtet, daß das Faß an einem Flaſchenzuge hochgehoben wird, der in einer Laufkatze befeſtigt iſt, die in einem Täger über die ganze Länge der Maſchine ſpielend leicht bewegt werden kann. Die Fäſſer waren mit Glasböden verſehen, ſo daß man bequem verfolgen konnte, wie das Einſpritzen des Peches in das Faß erfolgt. Das Pecheinſpritzen geſchieht mittels Druckluft. Der Luftkompreſſor wird auch hier weit ab von der Maſchine aufgeſtellt, um zu vermeiden, daß durch die Elektriſierung der Treibriemen Funken bzw. elektriſche Entladungen in das Luftpechgemiſch überſpringen und dort zünden können. Ebenſo iſt auf die Sicherung der Pechdüſen zum Schutz des bedienenden Perſonals beſonders Rückſicht genommen durch eine ſinnreich konſtruierte Sperrvorrichtung, die ein Ausſpritzen des Peches unmöglich macht, ſo lange kein Faß auf der Düſe ſich befindet. Durch einen Fußtritt wird nach dem Pichen gleichzeitig mit dem Anheben des Faſſes ein Sperren der Pechzuführung erzielt. Außerdem wird durch dieſen Fußtritt das Faß, ohne daß der Arbeiter mit der Hand zuzufaſſen braucht, von der Maſchine abgehoben und auf eine Schanze gerollt.

f) Im Freien.

Pecherſatz.

Die Schimmeltodwerke Schmitt & Co., G. m. b. H., in Wiesbaden ſtellten einen Pecherſatz für Transportfäſſer aus, der die Schimmelbildung verhindern ſoll, nicht abſpringt, und die höchſten Waſſertemperaturen beim Ausſpritzen verträgt. Die Maſſe iſt geſchmacklos, und dürfte ſich ein Verſuch mit dieſem Anſtrich jedenfalls empfehlen. Von ſeiten der Beſucher wurde dem Präparat reges Intereſſe entgegengebracht.

Spundapparat.

Die Firma W. Gräter-Hindermann, Würzburg, ſtellte einen Spundapparat aus, der ohne Queckſilber oder andere Flüſſigkeitsfüllung automatiſch arbeitet (Abb. 66). Ein Schauglas, das etwa zu ein Drittel mit Waſſer gefüllt iſt, zeigt das Eintreten der Nachgärung durch Aufſteigen von Blaſen an. Die Spundungsluft tritt von dem Glaszylinder nach dem eigentlichen Apparat über und wirkt

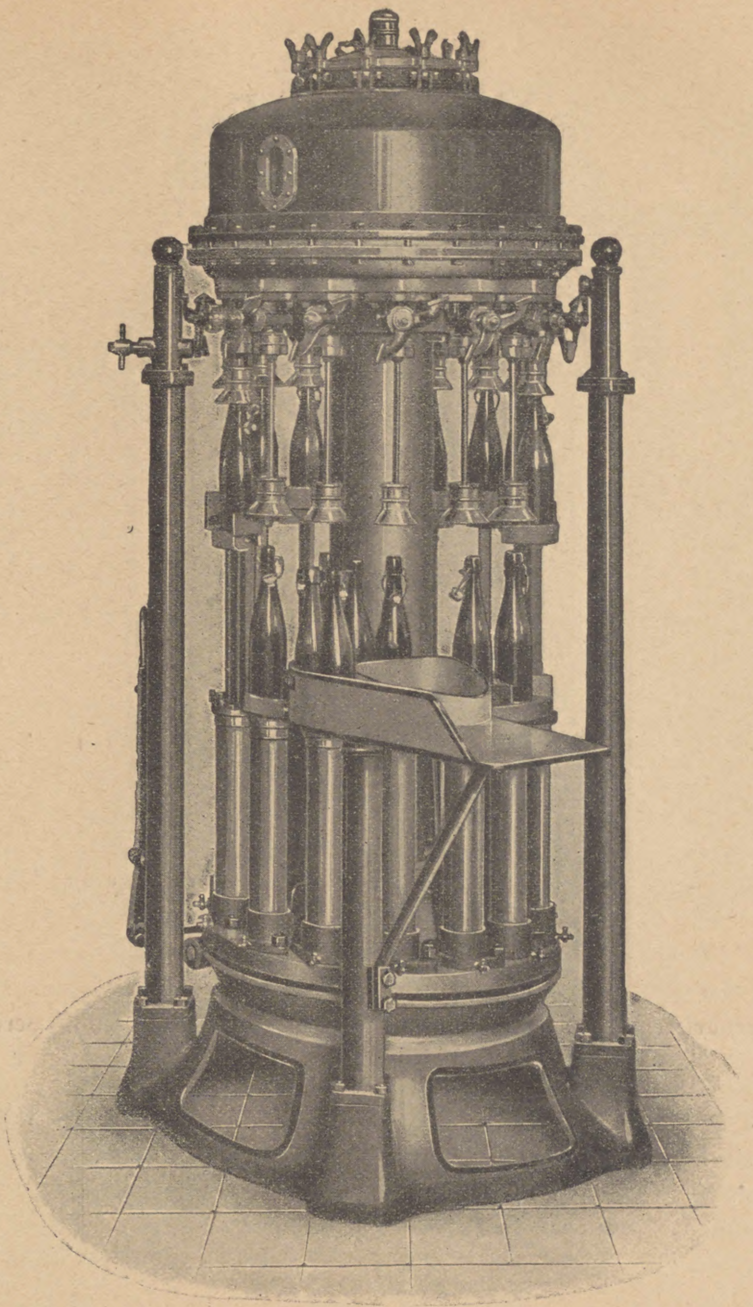


Abb. 60.
Automatiſcher Flaſchenfüller (Winterwerb, Streng & Co.)

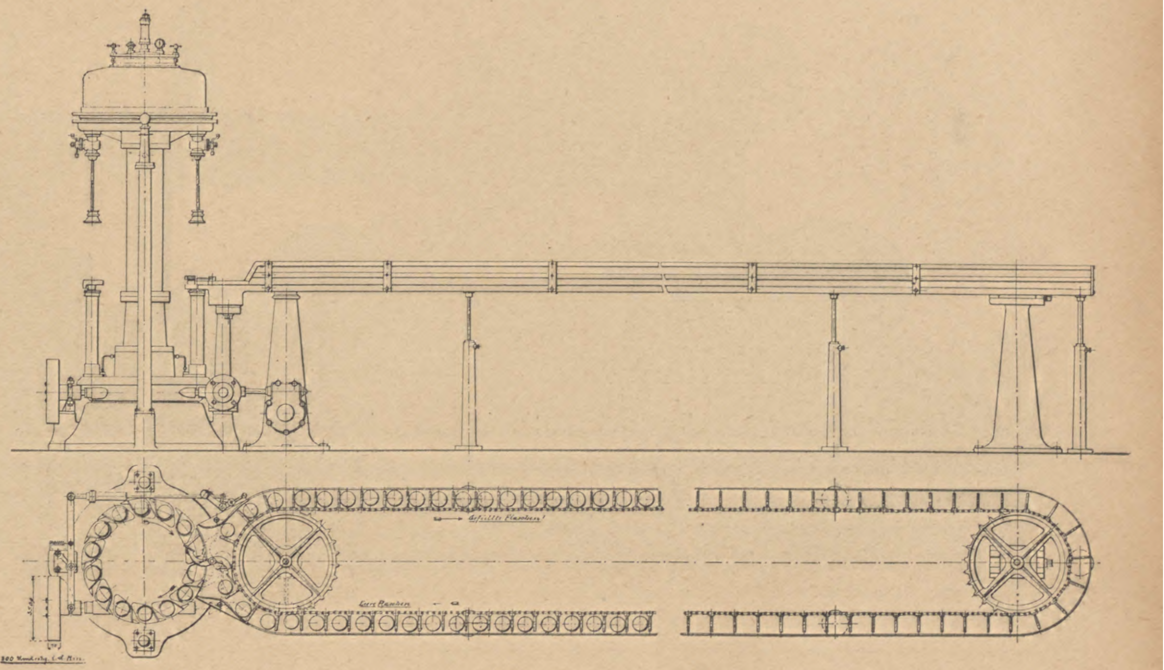


Abb. 61.
Anordnung der Zu- und Abführung der Flaſchen zum Füller.

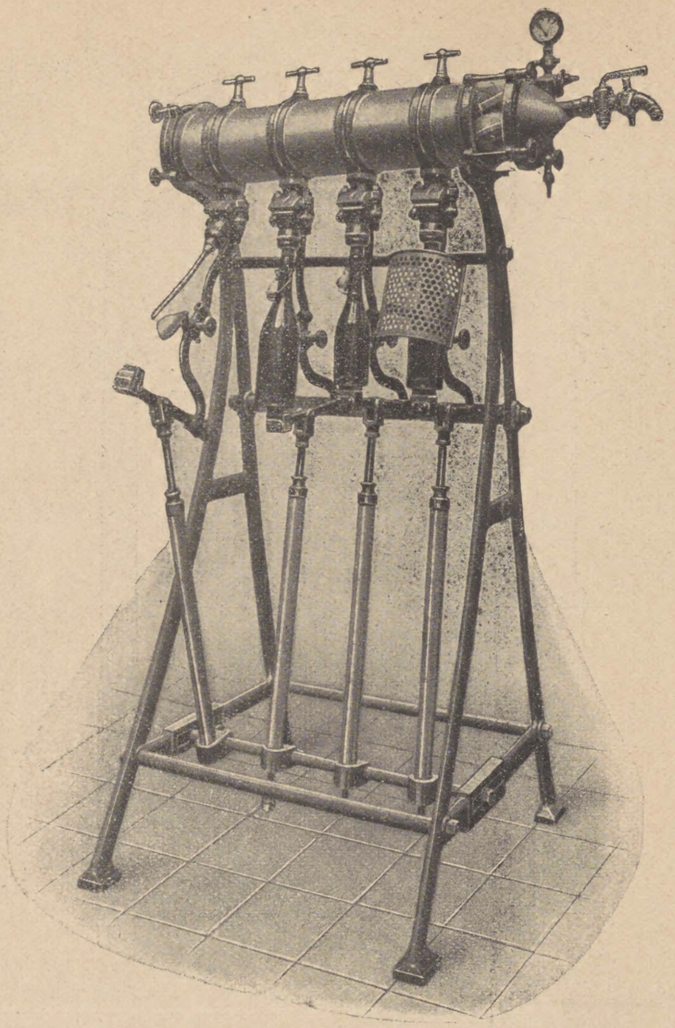


Abb. 62.
Schnellflaſchenfüller von **Winterwerb, Streng & Co.**

in dieſem auf einen Zylinder, der durch eine eigenartige Anordnung eines zweiten Zylinders eine Kolbenſtange nach oben führt, und zwar ſo weit, bis der vorher eingeſtellte Spundungsdruck erreicht iſt. Eine ſeitlich angebrachte Skala ermöglicht es, den Druck beliebig einzuſtellen. Sobald dieſer eingeſtellte, höchſte Druck erreicht iſt, öffnet ſich ein Sicherheitsreduzierventil, durch welches die überſchüſſige Kohlenſäure abblaſen kann. Ein Eintreten der Luft iſt nicht möglich.

Faßpreſſionsmaſchine.

Die Maſchinenfabrik, Keſſelſchmiede und Eiſengießerei **Otto Wehrle, Emmendingen** i. B. ſtellte eine ſogenannte Faßpreſſionsmaſchine aus, die den Zweck hat, die vom Transport zurückkommenden Fäſſer auf ihre Tüchtigkeit zu prüfen (Abb. 67 und 68). Die Fäſſer werden auf eine Schanze gerollt, die mittels Preßluft hochgehoben wird, ſodann rollt das Faß auf der etwas geneigten Schanze über einen mit kaltem Waſſer gefüllten eiſernen Kübel. Das Spundloch wird nach oben gedreht, das Zapfloch wird durch einen Korken verdichtet. Darauf wird nach Art der Faßfüllapparate ein Rohr, mit Gummiwulſt verſehen, auf das Spundloch gedrückt und zwar mittels Hand. Darauf wird mittels Preßluft das Faß ſowohl als auch das Druckrohr unter das Waſſer verſenkt und aus einem Luftbehälter Luft von zwei Atmoſphären Spannung in das Faß geleitet. Wenn das Faß die geringſten Undichtigkeiten aufweiſt, ſo ſteigen ſofort an dieſer Stelle kleine Luftbläschen aus dem Waſſer auf. Nach dem Prüfen wird die ganze Apparatur wiederum mit Preßluft hochgehoben, und das Faß, nachdem die undichten Stellen gekennzeichnet ſind, ſeitlich auf einer Schanze abgerollt.

Die Braueeiapparate- und Maſchinenbauanſtalt **Georg Nicol, Berlin** C. 2, Neue Friedrichſtr. 38/40, brachte eigentliche Neuerungen nicht. Indeſſen war ſie, wie jedes Jahr, durch ihre Fabrikate, die die be-

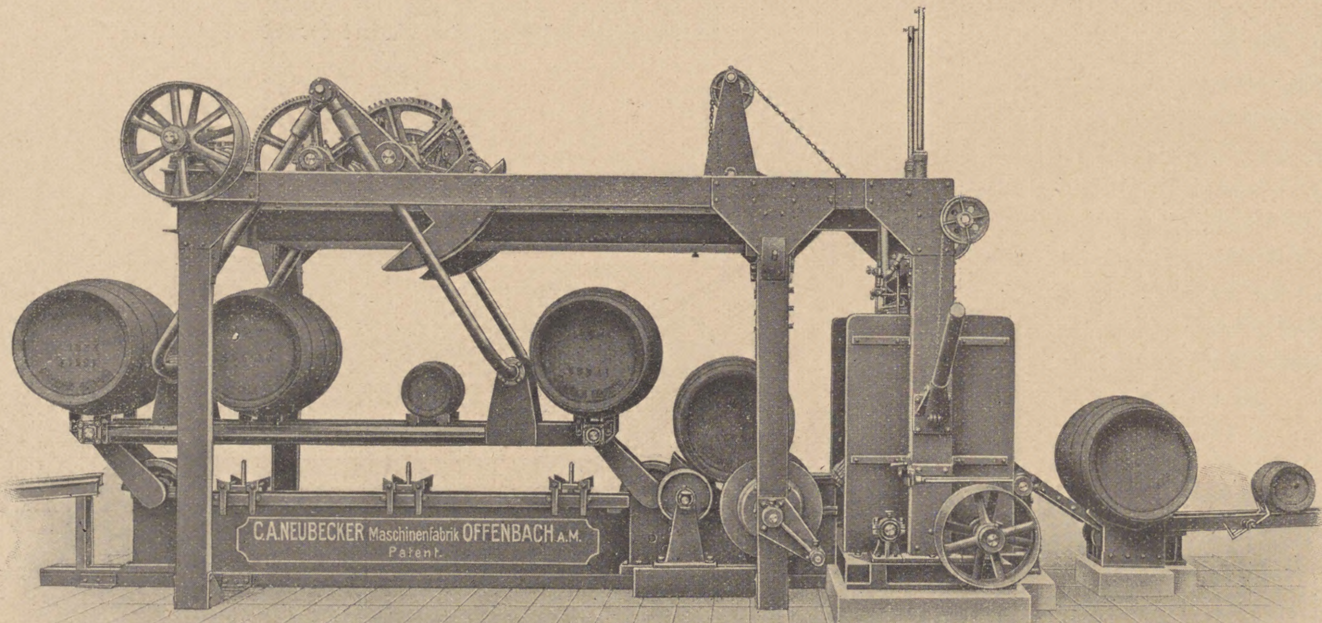
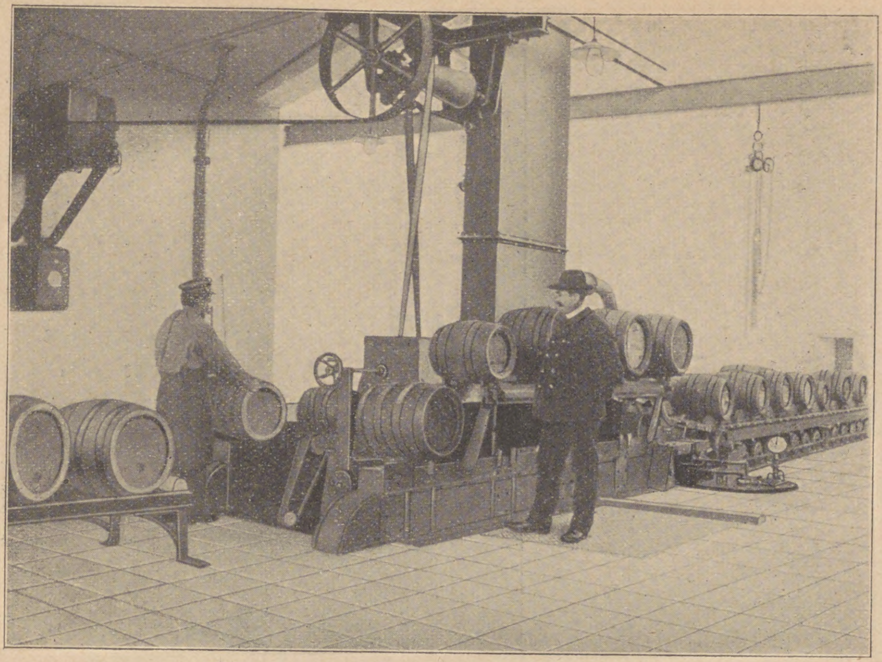


Abb. 63.
Faßwaſchmaſchine.



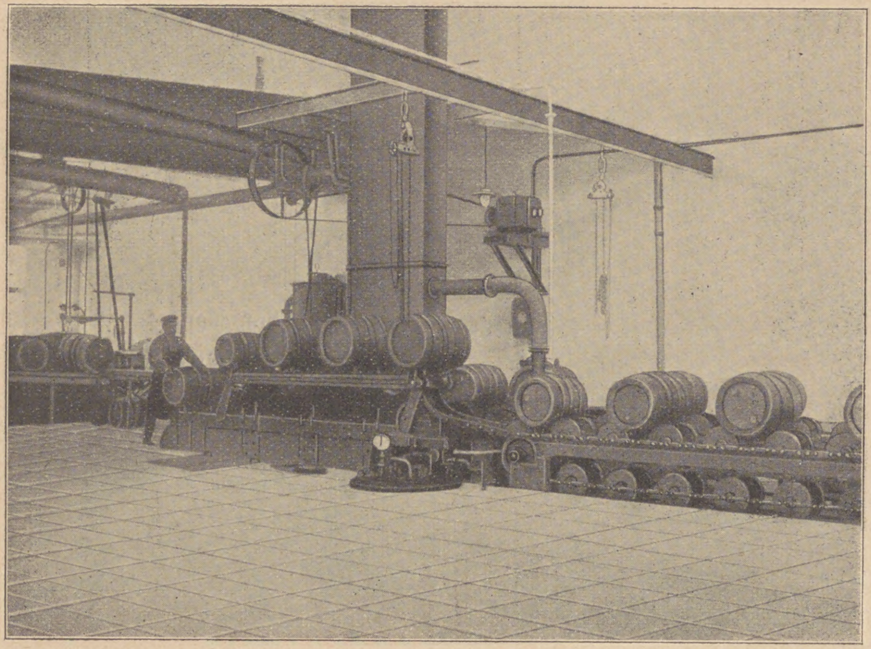


Abb. 64 und 65.
Pichautomat von Neubecker, Offenbach.

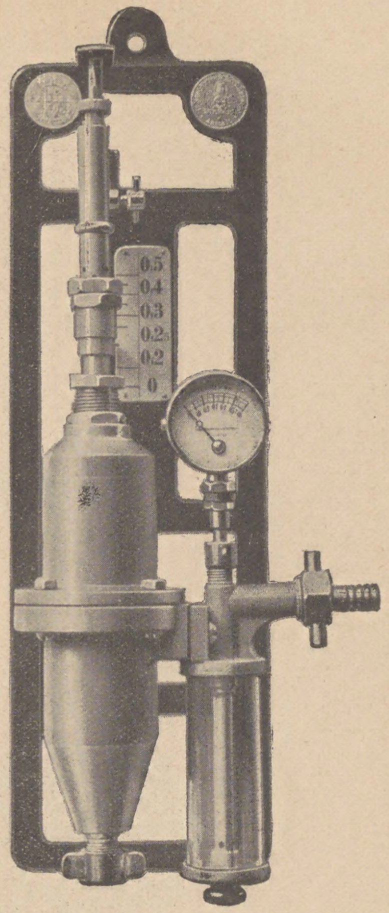

0.5
0.4
0.3
0.25
0.2
0

Abb. 66.
Spundapparat von Gräter-Hindermann.

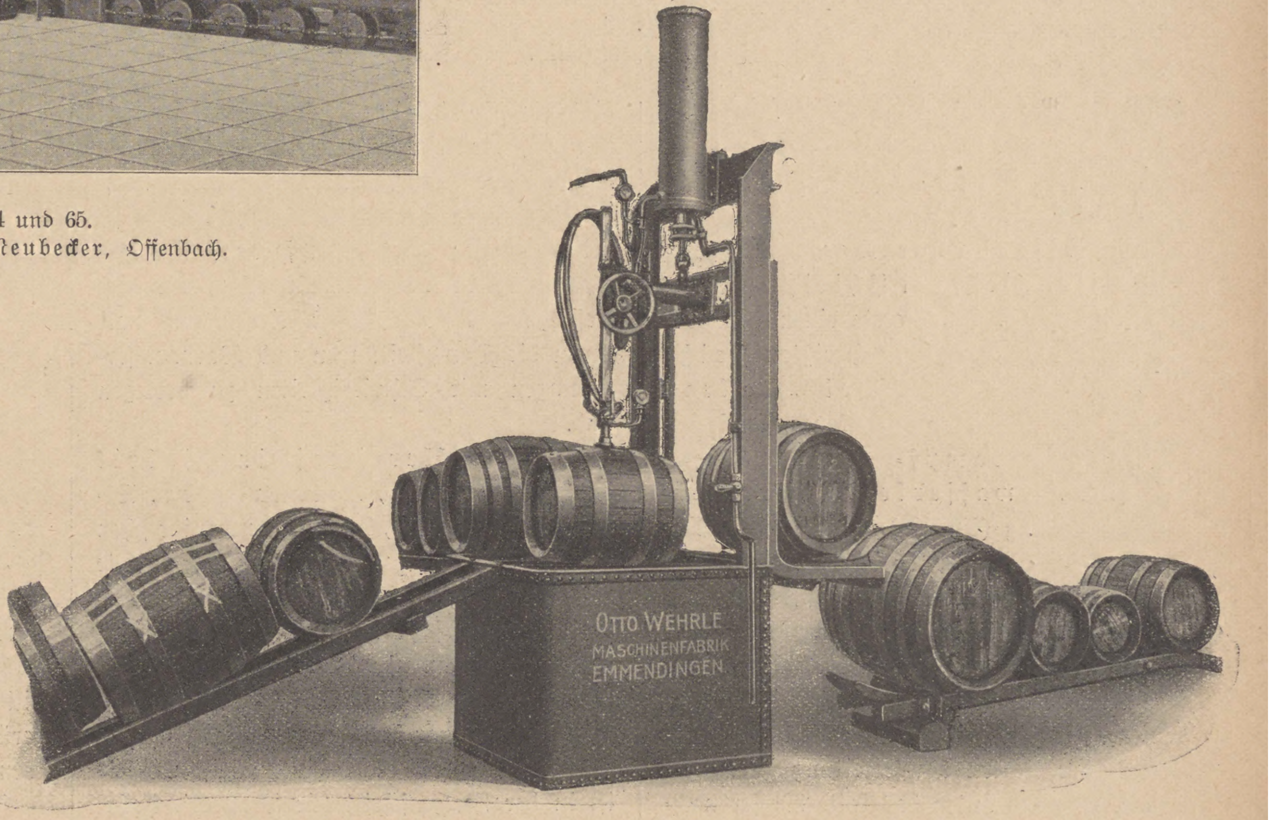

OTTO WEHRLE
MASCHINENFABRIK
EMMENDINGEN

Abb. 67.
Faßpreſſionsmaſchine.

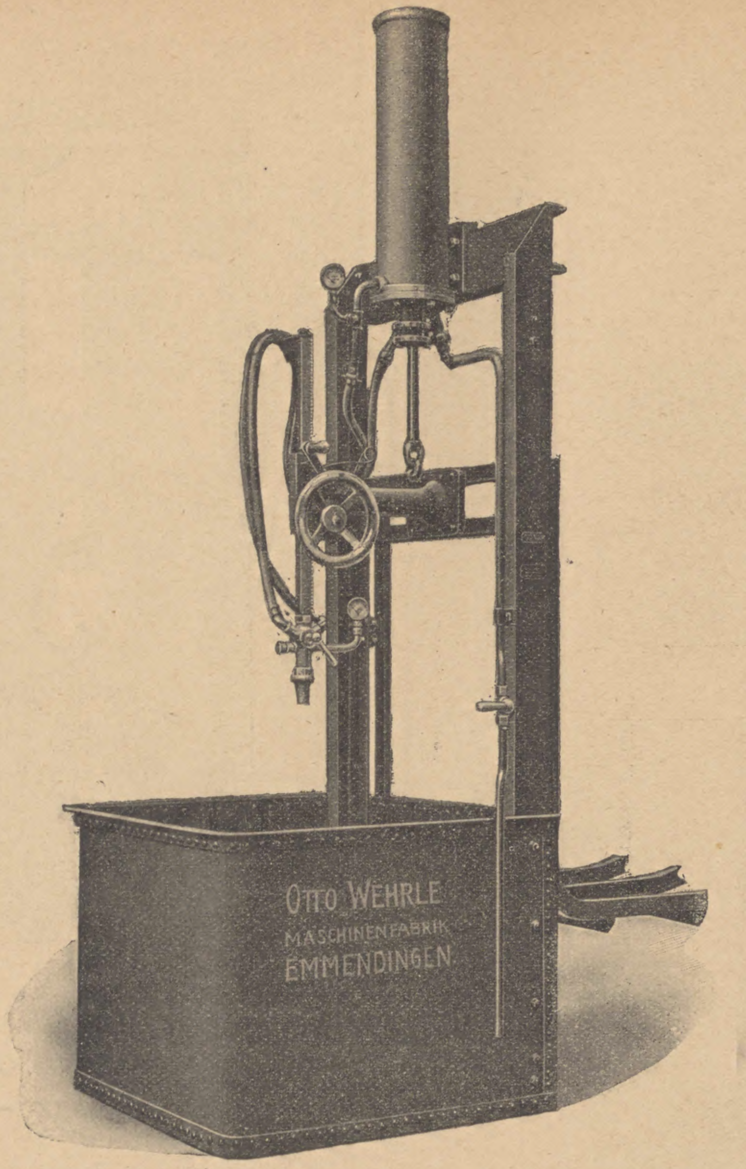


Abb. 68.
Faßpreſſionsmaſchine.

Druckregler, Abfüllapparate, Filter uſw.

kannte ſaubere Ausführung zeigten, vertreten z. B. durch Druckregler, Abfüllapparate, Filter uſw.

Heißwaſſerkeſſel „Sackra“.

Dampf- und Heißwaſſerkeſſel „Perfect“.

Die Offenbacher Dampfkeſſel- und Eiſengießerei Philipp Loos, Offenbach a. M., brachte einen ſchmiedeeiſernen, geſchweißten Heißwaſſerkeſſel „Sackra“ und einen konzeſſionsfreien Dampf- und Heißwaſſerkeſſel „Perfect“ zur Ausſtellung (Abb. 69). Die Keſſel ſollen einem Bedürfnis abhelfen in Kellereien, Mälzereien uſw., woſelbſt keine Dampfkeſſelanlage zur Verfügung ſteht und doch heißes Waſſer gebraucht wird zum Reinigen der Gefäße. Der Keſſel wird direkt mit der Waſſerleitung verbunden und das heiße Waſſer oben durch den Druck der kalten Waſſerleitung herausgedrückt, während unten das kalte Waſſer nachſtrömt. Die Heizung geſchieht mittels direkten Feuers. Der Keſſel „Perfect“ (Abb. 70) gibt Dampf und heißes Waſſer zu gleicher Zeit ab und iſt für kleinere Brauereien geeignet, aber auch größere Brauereien können denſelben unter Umſtänden mit Erfolg benutzen, wenn ſie heißes Waſſer oder Dampf von niedriger Spannung in Räumen gebrauchen, die vom Keſſelhaus weit entfernt liegen und nach denen die Dampfleitungen und Warmwaſſerleitungen mit Schwierigkeiten zu verlegen ſind.

Faßfüllmaſchine.

Korkmaſchinenanlage.

Die Kellereimaſchinenfabrik Hugo Bergner, Altona-Elbe, Ottenſer Marktplatz 15, brachte eine von ihr ſchon ſeit mehreren Jahren gebaute automatiſche Faßfüllmaſchine, die mit einer Korkmaſchinenanlage kombiniert iſt, zur Ausſtellung (Abb. 71 und 72). Die Maſchine war bereits im Jahre 1910 ausgeſtellt und fand allgemeinen Beifall. Sie iſt in der Wochenſchrift für Brauerei, Jahrgang 1910, Nr. 52, S. 647 genau beſchrieben, und verweiſen wir auf dieſe Ausführungen.

Kellereimaſchinen.

Bürſtmaſchine.

Flaſchenfüller.

Das Hoffmannswerk Leuben bei Dresden ſtellte eine Reihe von Kellereimaſchinen aus. Wir nennen unter anderen eine kleine Bürſtmaſchine, an einem hölzernen Bottich angeſchraubt, die für den Kleinbetrieb gedacht iſt. Dieſe iſt für den Handbetrieb ſowohl als auch für elektriſchen Betrieb eingerichtet. Dazu gehört ein Flaſchenfüller, der eine neue Konſtruktion aufweiſt bezüglich der Abſperrhähne. Der Hahn beſteht aus einem zylindriſchen Teil, welcher in zwei Tellern läuft und der ſich durch Löſen einer einzigen Mutter auseinander nehmen und reinigen läßt.

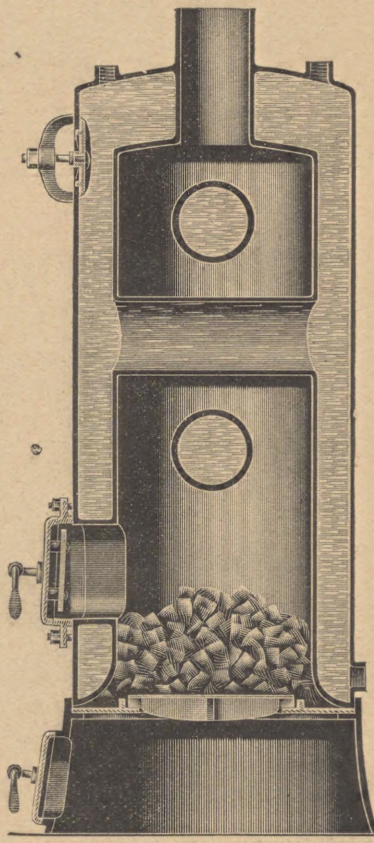


Abb. 69.
Heißwaſſerkeſſel „Sackra“ von Loos, Offenbach.

Flaſchenbürſt- und Spritzmaſchine.

Die ausgeſtellte Flaſchenbürſt- und Spritzmaſchine zeigt die ſchon früher beſchriebene Konſtruktion. Eine Änderung gegen früher war nicht vorgenommen.

Flaſchenfüller „Mercedes“.

Dagegen zeigt der Flaſchenfüller „Mercedes“ eine beachtenswerte Neukonſtruktion. Es iſt dies ein rotierender Füller ohne Konus, ohne Ringſchieber und ohne Federantrieb. Das Bier ſteht in einem beſonderen Behälter ſtill und wird dadurch möglichſt wenig aufgerührt. Ebenſo ſoll ein Kohlenſäureverluſt vermieden werden.

Einweichapparat „Rundo“.

Ferner war noch ein Einweichapparat „Rundo“ ausgeſtellt, in welchem die Flaſchenwagen im Waſſer auf Schienen laufen. Die Schienen haben an einer Stelle eine erhöhte Kurve, ſo daß die Wagen an dieſem Punkte ſo weit aus dem Waſſer herauskommen, daß die Flaſchen herausgenommen und neue hineingelegt werden können. Die ganze Einrichtung zeichnete ſich durch eine einfache Konſtruktion aus.

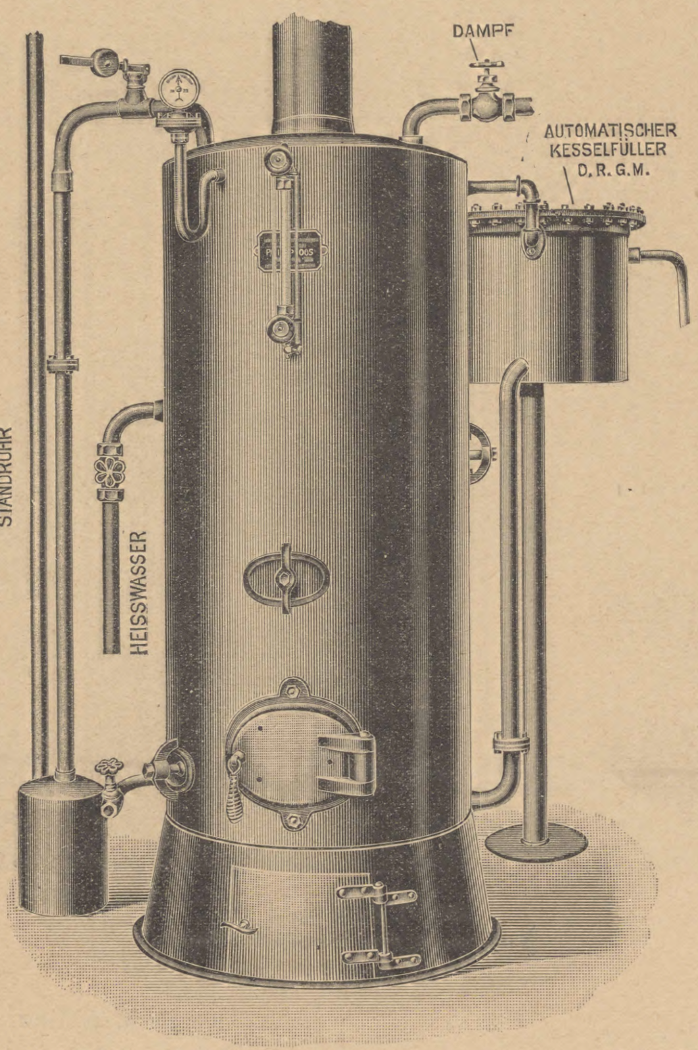


Abb. 70.
Heißwaſſerkeſſel „Perfect“ von Loos, Offenbach

Eichplatte „Brauerfreund“.

Die Firma R. Schäffer, Breslau-Kleintſchanſch, war mit einer neuen Eichplatte, namens „Brauerfreund“, vertreten, deren Konſtruktion aus den Abbildungen 73 und 74 erſichtlich iſt. Dieſe Eichplatten ſind von der Normal-Eichungs-Kommiſſion zugelaſſen. Sie beſtehen nur aus zwei Hauptteilen, und zwar einem Blechſchildchen mit der eingepreßten Literzahl und einem darüber angeordneten kleinen Plombenhalter, welcher gleichzeitig zur Aufnahme der die beiden Teile feſthaltenden Befeſtigungsſchraube dient. Die Anbringung dieſer Platte an den Faßboden iſt die denkbar einfachſte. Eine Beſchädigung der Eichplatte durch das Aufſetzen anderer Gebinde iſt ſo gut wie ausgeſchloſſen, da ſie dicht am Faßrand befeſtigt werden und ſo durch die Kimme geſchützt ſind.

Maſchinentechniſche Umſchau.

Durch Waſſerſchlag verurſachter Bruch eines Dampfzylinders.

Die untenſtehende Abbildung ſtellt den Zylinderkörper einer 50pferdigen Dampfmaſchine in einer Brennerei dar, wie er am 25. Oktober beim Anlaſſen der Maſchine durch einen Waſſerſchlag infolge unſachgemäßer Wartung zerſtört wurde. Die gleich am nächſten Tage durch den Unterzeichneten an Ort und Stelle vorgenommene Unterſuchung zur Feſtſtellung, ob vielleicht ein Materialfehler die Urſache des Bruches hätte ſein können, ergab folgenden Tatbeſtand.

Die Maſchine von 240 mm Zylinderdurchmeſſer und 350 mm Hub mit Kolbenſchieberſteuerung und Flachregler, mit Rückſicht auf den Antrieb einer Dynamomaſchine als Schnelläufer für 215 minutliche Umdrehungen gebaut, war in der Brennerei gemeinſam mit dem zugehörigen Keſſel neu aufgeſtellt und ſchon einige Tage mit voller Laſt im Betrieb geweſen. Am 25. Oktober früh wollte der Brennereiverwalter die Maſchine wieder in Gang ſetzen und öffnete zu dieſem Zweck das Dampfventil und drehte unmittelbar darauf das Schwungrad an, worauf nach wenigen Umdrehungen der Bruch erfolgte, ehe der ebenfalls im Maſchinenhaus noch anweſende Monteur der liefernden Firma Zeit gehabt hätte, das Dampfventil wieder zu ſchließen und die Maſchine erſt durch Stehenlaſſen der Kurbel auf dem Totpunkt anzuwärmen.

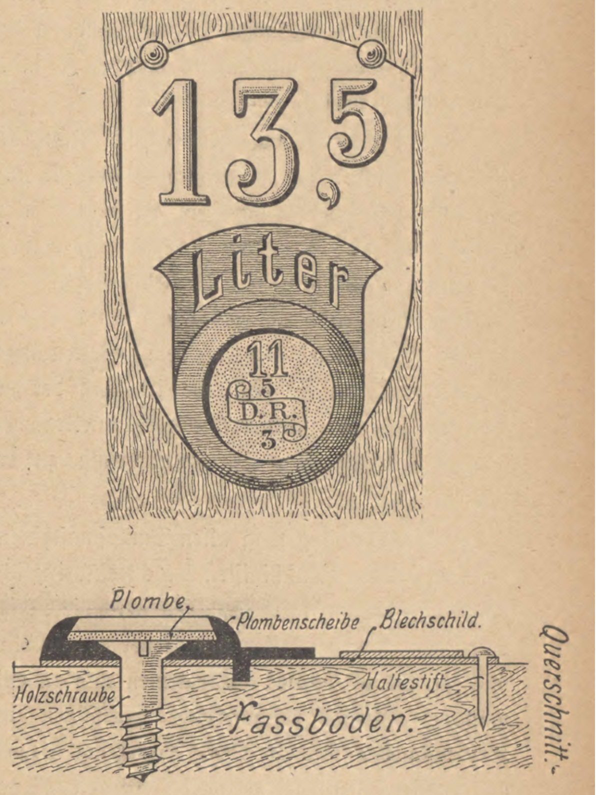
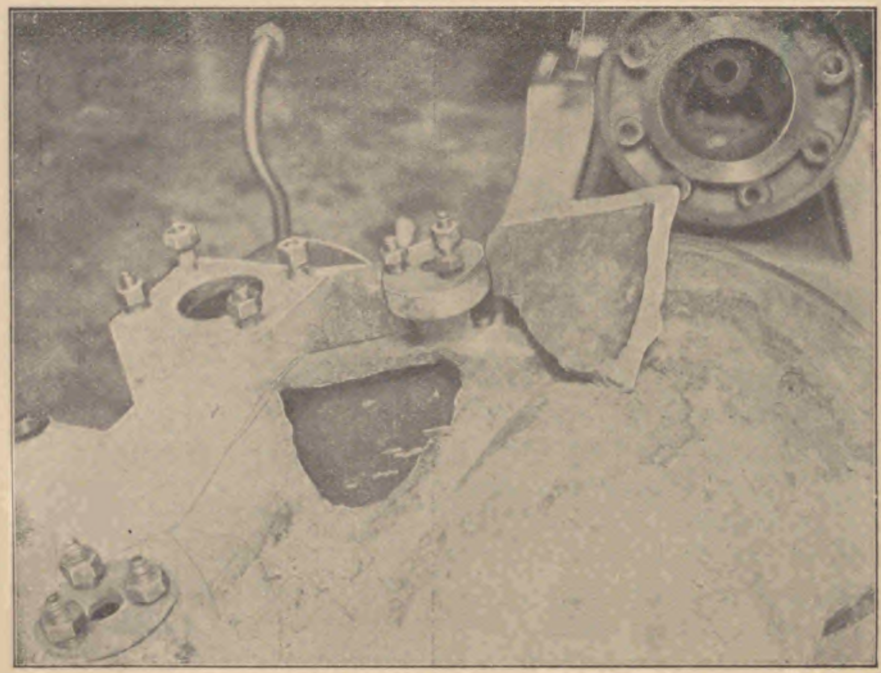


Abb. 73 und 74.
Eichplatte „Brauerfreund“.

Daß ein Materialfehler nicht vorlag, ergab die Beſichtigung der Bruchfläche, die ein gleichmäßig gutes Gefüge zeigte. Namentlich die Ränder des Loches ließen deutlich den friſchen Bruch erkennen, während das herausgebrochene Stück wohl infolge Berührung mit der feuchten Iſoliermaſſe etwas Anroſtung aufwies, ſo daß ſich der Bruch nicht ganz ſo deulich mehr erkennen ließ, immerhin aber noch genau genug, um die Annahme eines alten Sprunges auszuſchließen. Es konnte ſich alſo nur um eine gewaltſame Zerſtörung, wie ſie durch Waſſeranſammlung im Zylinder eintritt, handeln. Wohl waren zwar beim Anlaſſen die Entwäſſerungshähne am Zylinder und Waſſerabſcheider offen, waren jedoch in der kurzen Zeit anſcheinend nicht imſtande, das in reichlicher Menge in der noch nicht iſolierten Friſchdampfleitung über Nacht gebildete Kondenswaſſer abzuführen. Gegen die Vermutung eines vorher ſchon vorhandenen Sprunges ſpricht ferner die Stelle, an der das Stück herausgebrochen wurde, ſowie die Form desſelben. Irgendwelche Riſſe, wie ſie ja im Guß entſtehen können, bilden ſich doch meiſt an Stellen von Übergängen im Materialquerſchnitt, z. B. an Flanſchen oder um an einer glatten Fläche eingegoſſenen Stutzen und dergl., und reißen in ihrer Verlängerung weiter auf, während ſich wohl kaum je ein winkelförmiger Riß bildet in einer faſt ebenen Fläche gleicher Wandſtärke, wie ſie die herausgebrochene Wandung des S-förmigen Verbindungskanals zwiſchen Zylinder und Schiebergehäuſe doch darſtellt.



Durch Waſſerſchlag verurſachter Bruch eines Dampfzylinders.

Auf der Abbildung befindet ſich rechts der Zylinder, links das Kolbenſchiebergehäuſe mit Dampfſtutzen, beide mit der Iſolierung umkleidet, in der Mitte das Loch in der Kanalwandung, darüber der Entwäſſerungsſtutzen, danebengelegt das herausgebrochene Stück, dreieckförmig von etwa 12—15 cm Seitenlänge. Rechts oben im Hintergrunde iſt noch der zur Befeſtigung des Zylinders am Bajonettrahmen dienende Flanſch der Kreuzkopfführung zu erkennen.

Dieſe Abbildung mag allen Dampfmaſchinenbeſitzern und Maſchiniſten als eindringliche Mahnung dienen, beim Anlaſſen ſtets die nötige Vorſicht walten zu laſſen und lieber zu gründlich wie zu wenig vorher anzuwärmen und zu entwäſſern. Gerade raſchlaufende Maſchinen mit Kolbenſchieber ſind in dieſer Beziehung doppelt empfindlich, denn bei geringerer Tourenzahl hat doch das Waſſer immer noch eher Zeit auszuweichen, und ein Flachſchieber kann eventuell von ſeinem Spiegel abklappen, ſo daß ſo gefährlich hohe Drucke, die zur Zertrümmerung geſunden Materials führen, nicht ſo leicht entſtehen können, doch iſt nichtsdeſtoweniger bei jedem Maſchinentyp Aufmerkſamkeit beim Anlaſſen am Platze. Im vorliegenden Falle lief der Unfall ja noch glimpflich ab, nicht einmal eine weitergehende Betriebsſtörung wurde dadurch verurſacht, indem eine Lokomobile als Reſerve zur Verfügung ſtand; ebenſogut konnte und kann jedoch ein derartiger Unfall auch ernſtere Folgen mit ſich bringen, wenn zufällig der Bruch anders erfolgt, ſo daß Bruchſtücke im Maſchinenraum herumgeſchleudert werden, wodurch Menſchen verletzt oder gar getötet werden können, wie es tatſächlich leider auch hin und wieder einmal vorkommt.

Geſell.

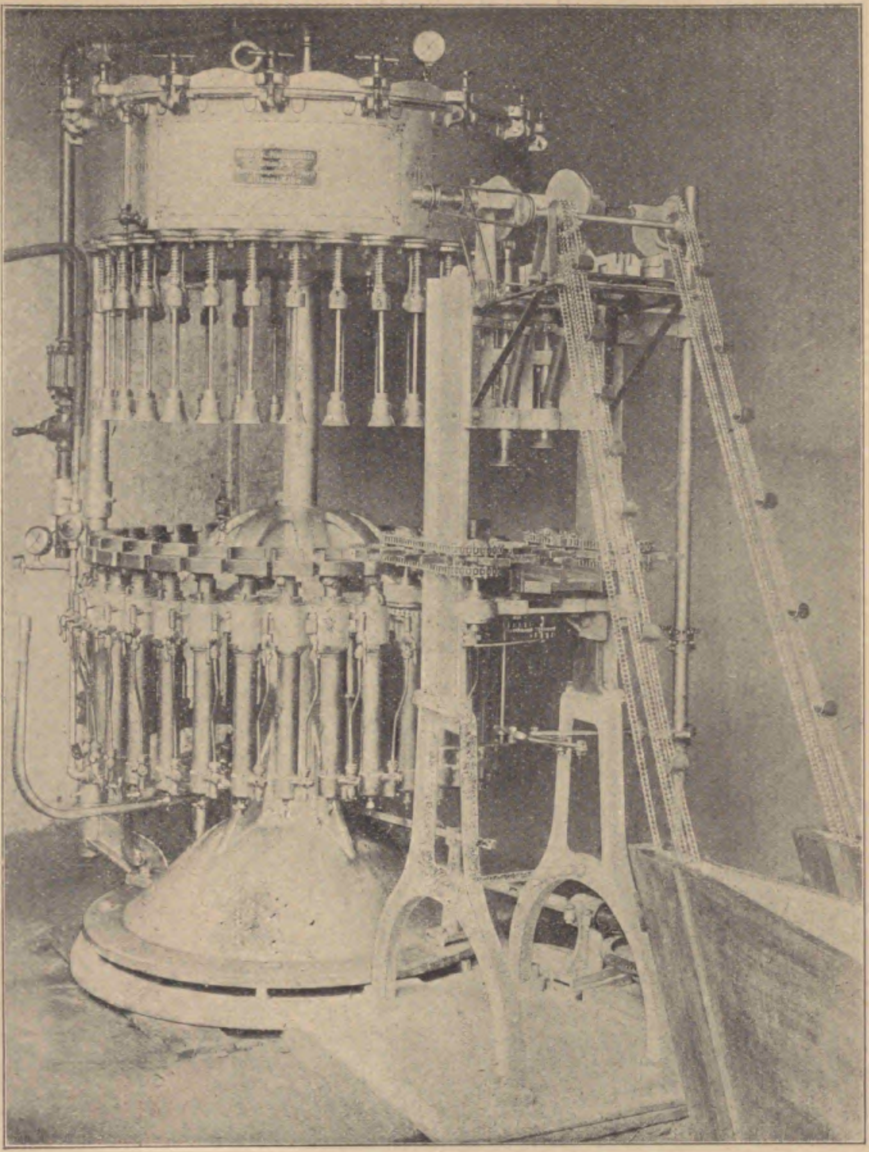


Abb. 71 (ſiehe Seite 664).
Füllapparat von **Bergner**, Altona.

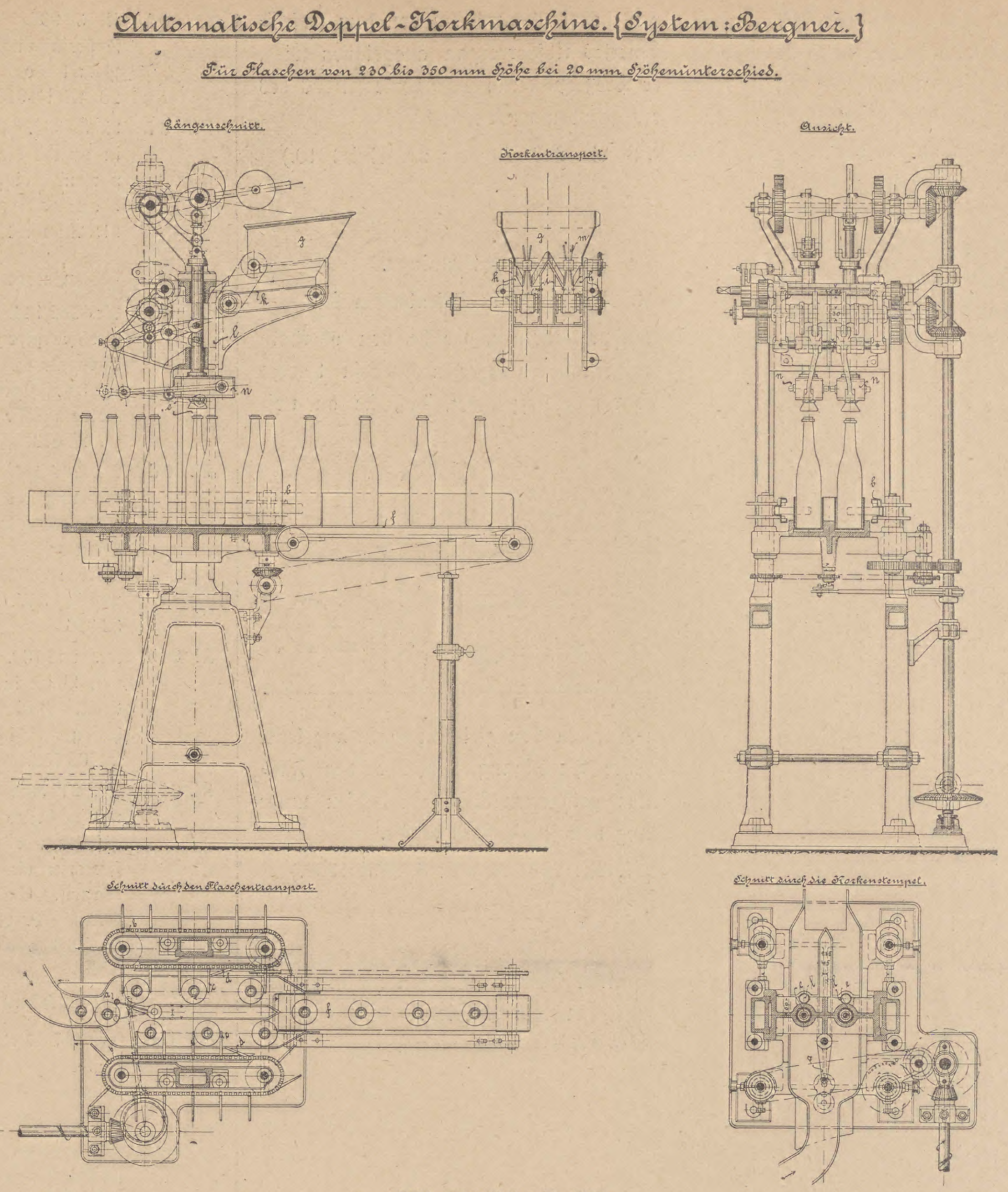

Automatische Doppel-Korkmaschine. {System: Bergner.}
Für Flaschen von 230 bis 350 mm Höhe bei 20 mm Höhenunterschied.
Längenschnitt.
Korkentransport.
Ansicht.
Schnitt durch den Flaschentransport.
Schnitt durch die Korkenstempel.

Abb. 72 (ſiehe S. 664).
Korkmaſchine.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Flaſchenfüllmaſchine mit durch einen Drehſchieber geſteuerten Flüſſigkeits- und Luftkanälen.

Joſeph Henry Champ in Cleveland, Ohio, V. St. A.

Flaſchenfüllmaſchine mit durch einen Drehſchieber geſteuerten Flüſſigkeits- und Luftkanälen, dadurch gekennzeichnet, daß die zuſammen arbeitenden Flächen der Steuerſcheiben durch das zum Anpreſſen der Flaſchen dienende Druckmittel in dichter Berührung gehalten werden.

(D. R. P. Nr. 239 498 vom 20. Juni 1909.)

Flaſchenhalter für Flaſcheneinweichmaſchinen mit endloſer Förderkette.

Unionwerke A.-G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Co. in Mannheim.

Flaſchenhalter für Flaſcheneinweichmaſchinen mit endloſer Förderkette, der die Flaſchen in aufrechter und umgekehrter Stellung ſicher feſthält, dadurch gekennzeichnet, daß ein in Höhe der Flaſchenhälſe angeordnetes Blech mit nach vorn offenen Schlitzen zum Durchführen der Flaſchenhälſe verſehen und nach unten ſchräg abgebogen iſt, derart, daß bei nach unten ſtehenden Hälſen zufolge des Zuſammenwirkens der ſchräg ſtehenden Schlitzränder und der an dieſen anliegenden geneigten Halsflächen ein Heraustreten der Hälſe aus den Schlitzen durch die Wirkung des Eigengewichtes mit Sicherheit verhindert wird.

(D. R. P. Nr. 239 732 vom 19. Dezember 1909.)

Flaſchenhalter für Flaſcheneinweichmaſchinen mit endloſer Förderkette.

Unionwerke A.-G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Co. in Mannheim.

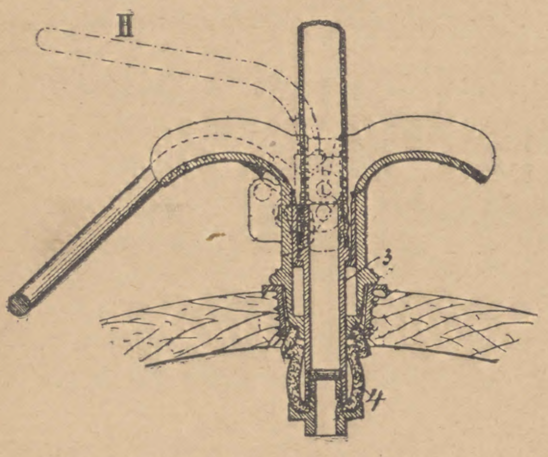
Flaſchenhalter für Flaſcheneinweichmaſchinen mit endloſer Förderkette, der die Flaſchen in aufrechter und umgekehrter Stellung ſicher feſthält, dadurch gekennzeichnet, daß ein in Höhe der Flaſchenhälſe angeordnetes Blech (1) mit nach vorn offenen Schlitzen zum Durchführen der Flaſchenhälſe verſehen und nach unten ſchräg abgebogen iſt, derart, daß bei nach unten ſtehenden Hälſen zufolge des Zuſammenwirkens der ſchräg ſtehenden Schlitzränder und der an dieſen anliegenden geneigten Halsflächen ein Heraustreten der Hälſe aus den Schlitzen durch die Wirkung des Eigengewichtes mit Sicherheit verhindert wird.

(D. R. P. Nr. 239 732 vom 19. Dezember 1909.)

Vorrichtung zur Prüfung von Transportfäſſern auf Dichtheit mittels Druckluft.

Firma A. Wagner in Böblingen.

Vorrichtung zur Prüfung von Transportfäſſern auf Dichtheit mittels Druckluft nach Patent Nr. 229 612, bei der zur Abdichtung des Anſchlußkopfes gegen das Faß eine auf dem Luftzuleitungsrohr ſitzende Gummihülſe dient, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Spundöffnung hindurch in das Faßinnere eingeführte Gummihülſe (4) bei der Auswärtsbewegung des Zuleitungsrohres (3) eine ſich gegen den inneren Rand der Spundöffnung legende Wulſt bildet.



(D. R. P. Nr. 239 116 vom 20. Mai 1910; Zuſatz zum Patente Nr. 229 612 vom 10. September 1909.)

Druckmittelſteuerung für den Preßkopf von Faßfüllern.

Filter- und brautechniſche Maſchinenfabrik Akt.-Geſ. vormals L. A. Enzinger in Berlin-Worms.

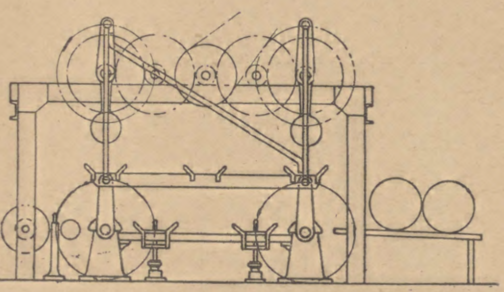
Druckmittelſteuerung für den Preßkopf von Faßfüllern ohne unmittelbare Verbindung des Preßkopf- und des Füllrohrkolbens, dadurch gekennzeichnet, daß das auf den Preßkolben wirkende Druckmittel durch ein von dem Abfüllrohr geſteuertes Abſperrorgan ausgelaſſen wird, wenn der Preßkopf durch Mitnahme ſeitens des Füllrohres gehoben werden ſoll.

(D. R. P. Nr. 240 173 vom 29. Mai 1910.)

Faßtransportſchwinge.

C. A. Neubecker in Offenbach a. M.

Faßtransportſchwinge, welche von oberhalb der Faßablegeſtellen gelagerten Kurbeln bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß ſie an tiefliegenden Kurbeln von gleichem Hube angelenkt iſt und ihre Betätigung von über den Faßablegeſtellen gelagerten Stirnkurbelachſen unter Vermittlung von Zugſtangen erhält.

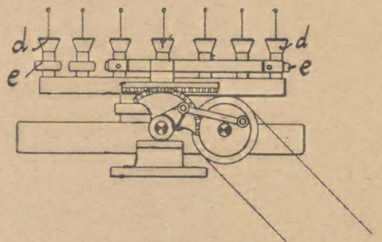


(D. R. P. Nr. 240 036 vom 6. Mai 1909.)

Flaſchenſpülvorrichtung mit ſeitlich angeordnetem Antrieb.

Alphons Bergſt in Dresden.

Flaſchenſpülvorrichtung mit ſeitlich angeordnetem Antrieb der auf einem ſich drehenden Geſtell um Spritzdüſen drehbaren Flaſchenträger, dadurch gekennzeichnet, daß die Richtung des Antriebes der Flaſchenträger periodiſch wechſelt.



(D. R. P. Nr. 240 061 vom 13. Februar 1910.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6 a. C. 19 227. Vorrichtung zum Miſchen des Malzes in Malztrommeln. Petr Chodounsky, Bezdekov b. Klatovy, Böhm.; Vertr.: G. Fude u. F. Bornhagen, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 31. Mai 1910.

Kl. 6 f. R. 30 937. Faßausrichtevorrichtung f Faßreinigungs- und Faßpichmaſchine Paul Romberg, Leipzig, Moltkeſtr. 17 28. Mai 1910.

Kl. 6 f. R. 30 938. Faßaußenreinigungsmaſchine in welche die Fäſſer durch einen Transporteur eingetragen werden. Paul Romberg, Leipzig, Moltkeſtraße 17. 21. Auguſt 1909.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6 b. Nr. 242 144. Verfahren zur Herſtellung alkoholarmer Getränke durch Gärung unter Entwicklung von Kohlenſäure. Karl Gilg, Groß-Lichterfelde b. Berlin, Holbeinſtraße 69 a. 25. April 1909. G. 29 074.

Kl. 6 d. Nr. 242 294. Verfahren zur Unſchädlichmachung des im vergorenen Bier noch enthaltenen koagulierbaren Eiweißes u. dgl Hans Wernaer, Rio de Janeiro, Vertr.: B. Waſſermann, Pat.-Anw., Berlin SW. 68. 15. Juni 1909. W. 32 326.

Kl. 64 b. Nr. 242 162. Luftpumpe zum Fördern von Beize in Bierleitungen mittels Luftdruck. Friedrich Brünjes, Bremerhaven, Schifferſtraße 44. 8. Juli 1911. B. 63 759.

Kl. 64 b. Nr. 242 332. Flaſchenreinigungsmaſchine mit während der Drehung des Flaſchengeſtells um eine ſenkrechte Achſe in die Flaſchen ein- und ausführbaren Innenbürſten. Carl Hauſchild G. m. b. H., Stralau b. Berlin. 1. September 1909. P. 23 623.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6 a. Nr. 487 341. Weichapparat für Gerſte, bei dem die Umlagerung durch Druckluft erfolgt. Ernſt Irle, Artern i. Th. 30. Oktober 1911. J. 12 080.

Kl. 6 b. Nr. 488 082. Hopfenſeiher mit Entlaugungs- und Preßvorrichtung. Stieberitz & Müller, Apolda. 7. November 1911. St. 15 501.

Kl. 6 f. Nr. 487 827. Kontrollvorrichtung für Spundapparate. Ludwig Zeller, Berlin, Weinbergsweg 12. 14. Februar 1911. Z. 7060.

Kl. 6 f. Nr. 488 195. Spund- und Abfüllapparat. Anton Heidel, Eitorf, Sieg. 19. Mai 1911. H. 51 303.

Kl. 64 b. Nr. 487 103. Büſchelträger für auswechſelbare Flaſchenbürſten uſw. Hermann Loewy, Rixdorf, Münchener Straße 51. 1. November 1911. L. 27 797.

Kl. 64 c. Nr. 485 980. Zapf- und Gärſpund. Friedrich Jäger, Beuren i. B. 25. Oktober 1911. J. 12 058.

Kl. 64 c. Nr. 486 136. Faßverſchluß. Franz Kriſtopeit, Rummelsburg i. Pomm. 24. Mai 1911. K. 48 508.

Kl. 64 c. Nr. 486 357. Einſchraubbare Faßbüchſe mit Anſchraubvorrichtung für den Anſtechhahn. Robert Sattler, Gera, Reuß. 30. September 1911. S. 25 795.

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW

AN INITIAL FINE OF 25 CENTS

WILL BE ASSESSED FOR FAILURE TO RETURN THIS BOOK ON THE DATE DUE. THE PENALTY WILL INCREASE TO 50 CENTS ON THE FOURTH DAY AND TO $1.00 ON THE SEVENTH DAY OVERDUE.

Book Slip–20m-3,'60 (A9205s4) 458

210249
Wochenschrift für
Brauerei.

Call Number:
TP500
W6
v.28

Wochenschrift
TP500
W6
v.28

210249

SCIENTIFIC STATION FOR PURE PRODUCTS